наука і суспільство

ПОПУЛЯРНО ПРО ВІДКРИТТЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗНАХІДКИ

4 ■ 1977

Торжество ідей Леніна про єдність науки і практики ■ Космос працює на землян ■ Страж «клітинної держави» ■ Наукова фантастика

Шістдесятиріччя Жовтня є важливою віхою в житті радянського народу, в розвитку всього світового визвольного руху. Наша країна, все прогресивне людство зустрічають цю знаменну дату під знаком нових перемог соціалізму, вчення Маркса, Енгельса, Леніна, ідей пролетарського інтернаціоналізму, які яскраво демонструють свою велику революційно-перетворюючу силу.

Найважливішим підсумком самовідданої праці радянського народу стало побудоване в нашій країні суспільство розвинутого соціалізму.

Розвинуте соціалістичне суспільство — закономірний етап у становленні комуністичної формації. На цьому етапі соціалізм, розвиваючись уже на власній основі, дедалі повніше розкриває свої творчі можливості, свою глибоко гуманістичну суть. Розвинутий соціалізм характеризується з'єднанням досягнень науково-технічної революції з перевагами соціалістичної системи господарства, рішучим поворотом до інтенсивних методів розвитку економіки, якісно новим рівнем і масштабами виробництва, які дають можливість безпосередньо розв'язувати завдання створення матеріально-технічної бази комунізму, забезпечувати безперервне зростання добробуту трудящих, добиватися важливих успіхів в економічному змаганні з капіталізмом.

З постанови ЦК КПРС від 31 січня 1977 року «Про 60-у річницю Великої Жовтневої соціалістичної революції»

2

Наука
і суспільство

Щомісячний
науково-популярний
журнал
товариства «Знання»
Української РСР

1977 КВІТЕНЬ

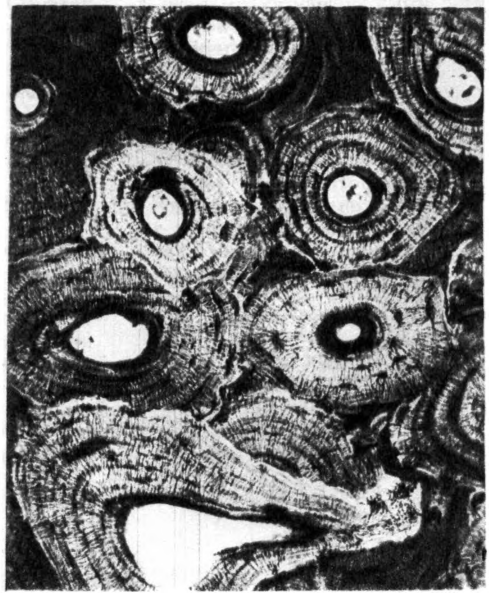
Видається з квітня 1951 року.

Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство». 1977 р.

21

30



У номері:

2 Хроніка наукових подій

4 Метал прогресу і прогрес металу. О. ЖУКОВ

7 Економічна наука і управління якістю продукції. А. ВАВИЛОВ

10 На фото — радіохвиля. В. САФРОНОВ

12 З буром до мантії планети. І. ПАДАЛКА

14 Холодне світіння. В. МІЩЕНКО

16 Панорама науки і техніки

17 Супутники вивчають Землю. О. КОВАЛЬ

20 З папки С. П. Корольова. О. ІВАНИШИН

22 З усіх континентів

24 Від робітничого контролю до влади Рад. А. ГРИЦЕНКО

26 Наш конкурс

27 Болгарія — Україна. Є. КОСТЮК

28 Реванш «неблагородної» тканини. В. ЖАРОВ

32 Заглядаючи у потаємне

34 Ефект кисневого коктейлю. М. ЗАНОЗДРА

36 Психологічний портрет дитини. О. ЛУК

38 За тисячі літ до Колумба. В. ХОХЛАЧОВ

41 Книги

42 Спогади. С. ЛЕМ

44 З історії науки і техніки

47 Мікрозахисники біосфери. В. КОРЄВА

49 Віч-на-віч з природою

51 «Гіперболоїд»

55 Прохідний бал

57 Фоліана. О. ТЕСЛЕНКО

60 Поради на кожен день

62 Сміх по-науковому

63 Баталії на шахівниці

На 1-й сторінці обкладинки — анемони. За кольоровою гамою їм немає рівних серед мешканців морів. Ці гарні істоти, що нагадують квіти, мають, проте, грізну зброю — отруйні щупальці.

Крилатий трудівник

За створення і впровадження у серійне виробництво літака АН-24, його варіантів і модифікацій академіка АН УРСР О. К. Антонова і групу співробітників удостоєно Державної премії УРСР в галузі науки і техніки за 1976 рік. Наш кореспондент звернувся із запитаннями до Генерального конструктора О. К. Антонова.

— Наскільки досконалою була конструкція літака на час його створення?

— Роботу над створенням і впровадженням у виробництво літака ми завершили у 1959 році. І, звичайно, використали все нове, що було на той час у літакобудуванні. Зберегли принцип ручного керування без застосування складних гідромеханічних систем, обтічність фюзеляжу тощо. Але до вирішення окремих вузлів і агрегатів підходили творчо. Зокрема, розробили нову схему шасі, за якої воно прибиралося не назад, а вперед. Ця конструктивна зміна гарантувала цілковиту безпеку під час зльоту і посадки на будь-яких аеродромах. Багато працювали над оздобленням пасажирського салону, застосували пластики та інші неметали, економічні лампи денного освітлення, сховані в конструкціях, панельне опалення тощо.

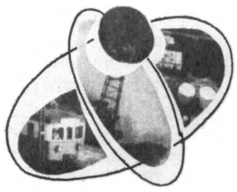
Створюючи конструкцію цього літака, ми виходили з вимог і потреб Аерофлоту. Зробили все необхідне для того, щоб машина мала високу прохідність, була «всепогодною», максимально зручною для місцевих пасажирських авіаліній. Заклали великий ресурс — 30 000 льотних годин і 25 000 посадок. Цей показник літака перевершує світові і є найкращим у країні. В ході експлуатації замінювали аеронавігаційне обладнання, ставили більш досконалі прилади керування. І ось літак майже досяг двадцятиріччя — для сучасних темпів прогресу в галузі літакобудування це вік поважний.

— Який обсяг робіт виконали літаки АН-24 з часу введення їх в експлуатацію?

— Аспекти застосування нашої машини досить широкі. Її використовують у найрізноманітніших спеціалізованих варіантах — вона перевозить пасажирів, вантажі, веде льодову розвідку і є надійним дороговказом для кораблів Арктики; машина виконує аерофотозйомки, провадить геологічну розвідку, допомагає у боротьбі з лісовими пожежами, стає у пригоді при навчанні льотчиків і штурманів. АН-24 обслуговує 225 місцевих і союзних ліній, — це 40 процентів загального числа повітряних ліній Аерофлоту. З часу введення в експлуатацію ці літаки перевезли понад 220 мільйонів пасажирів і 25 мільйонів тонн вантажів. 29 зарубіжних країн охоче купують наші літаки. На замовлення покупців ми виготовляємо варіанти відповідно до вимог експлуатації у певних кліматичних поясах. Невибагливість до аеродромів, висока надійність, відмінні експлуатаційні якості дають нам право називати літак справжнім крилатим трудівником.

— Що б ви зберегли або усунули, створюючи досконаліший варіант АН-24?

— Літак цей і нині лишається таким, яким він має бути, — надійним, з багатоцільовим призначенням. У новому варіанті ми зберегли б високу економічність і ресурс, простоту управління; багато важить можливість експлуатації його на грунтових аеродромах. Поліпшили б умови для пасажирів і екіпажу, усунули шум у кабіні і на місцевості, застосували б більш досконале навігаційне обладнання, котре забезпечувало б не тільки польоти вдень і вночі, а й автоматичну посадку за будь-якої погоди, зменшили б кількість членів екіпажу. Ще б збільшили потужність двигунів і довели крейсерську швидкість з нинішніх 460—470 до 550 кілометрів на годину. Змін у зовнішньому вигляді машини не робили б. В її конструкції все передбачено для експлуатації в різноманітних умовах. І вигляд фюзеляжу, і підняті крила, і розташування моторів, інших систем та агрегатів підказало нам життя, практика.



Поповнення наукового флоту

НА БОРТУ науково-дослідного судна виведено ім'я заслуженого діяча науки Української РСР академіка АН УРСР Олександра Топачевського. Корабель споруджено на бакинському судноремонтному заводі імені Вано Стуруа на замовлення Академії наук Української РСР для Інституту гідробіології, яким багато років керував Олександр Вікторович. Судно має довжину 37 і ширину сім метрів, осадку близько двох метрів. Відзначається великою маневреністю, оснащене сучасним навігаційним та іншим обладнанням. Завдяки цьому «А. В. Топачевский» може плавати по Дніпру, інших ріках і водоймах, а також виходити в море.

Від столиці Азербайджану нове судно пройшло Каспійським морем до Астрахані, далі — по Волзі, Волго-Донському каналу, Цимлянському водосховищу, Дону, Азовському і Чорному морях — до Херсона. Тут корабель у грудні 1976 року став на зимівлю біля причалу херсонської гідробіологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР. Як повідомив директор Інституту доктор біологічних наук В. І. Малюк, перший експедиційний рейс «А. В. Топачевского» в 1977 році — на Дунай.

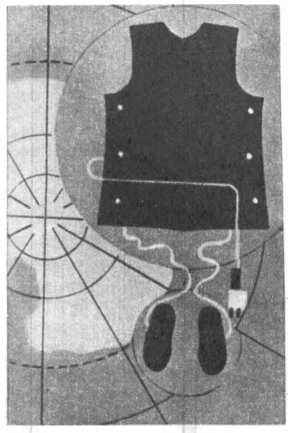
Інше нове дослідницьке судно Академії наук УРСР — «Профессор Водяницкий» — збудоване фінськими корабелами в місті Турку. У грудні минулого року воно вирушило з Балтики в першу експедицію до Атлантичного океану; очолює експедицію заступник директора інституту біології південних морів АН УРСР, кандидат географічних наук М. К. Ханайченко.

Корабель, пристосований для морських гідробіологічних досліджень, названо на честь члена-кореспондента Академії наук УРСР, професора Володимира Олексійовича Водяницького. У повоєнні роки він керував відбудовою севастопольської біологічної станції, яка згодом перетворилася на Інститут біології південних морів АН УРСР.

Обладнане сучасною апаратурою, судно «Профессор Водяницкий» може працювати у різних районах Світового океану за будь-яких погодних умов, має необмежений район плавання. У зручних каютах — кондиціоноване повітря. Передбачено різноманітні вигоди для екіпажу і науковців, є й фінська лазня — сауна.

«Пінгвін» на БАМі

З ЦЕХІВ дослідного виробництва Інституту проблем матеріалознавства АН УРСР уже кілька років відправляють на Крайню Північ, у Сибір костюми з електропідігрівом. Київські «пінгвіни» здобули неабияку популярність у північан, вони мають великий попит у людей, які працюють у суворих кліматичних умовах. «Пінгвін» надійно захищає від вітрів і морозів, підтримує постійну температуру 34-35 градусів.



Київські фахівці працюють над удосконаленням костюмів. Зокрема до комплекту ввійшли ще вуглеграфітові рукавиці з підігрівом. Цієї зими партії костюмів «пінгвін», виготовлені на дослідному виробництві інституту і київському електровагоноремонтному заводі імені Січневого повстання, одержали бамівці. Це подарунок учених і виробничників столиці України прокладачам Транссибірської магістралі.

Ще один елемент

КОЛЕКТИВ працівників лабораторії ядерних реакцій, якою керує академік Г. М. Фльоров (Об'єднаний інститут ядерних досліджень у Дубні), синтезував 107-й елемент таблиці Менделєєва.

Новий елемент не розчарував фізиків: час його життя приблизно такий самий, як і 106-го елемента,— період напіврозпаду становить близько двох тисячних часток секунди. Отже, надії вчених на те, що десь у районі 110-114-го елемента таблиці Менделєєва можна знову натрапити на «острів стабільності», абсолютно реальні. Ядра таких стабільних елементів становитимуть величезний інтерес для науки.

Фізики Дубни створюють нові ядра так: у прискорювач вміщують мішень із стабільних елементів — свинцю чи вісмуту — і «вбивають» у неї розігнані важкі іони. 107-й елемент одержали в результаті злиття ядер вісмуту з іонами хрому.

Дуже складна справа — створити новий елемент. Важкий іон, що стрімко летить, зливаючись з ядром мішені, приносить із собою дуже багато енергії. Одержане ядро перебуває у збудженому стані, і воно одразу ж розпадається. Лиш одне з мільярда народжених ядер виживає.

Ще більші труднощі треба здолати вченим, аби встановити, які саме ядра вони одержали. Знадобилося 65 діб безперервної роботи прискорювача, зіставлення і аналіз близько сотні окремих експериментів, щоб фізики Дубни зробили висновок: вони спостерігають утворення ядер 107-го елемента.

Метал прогресу і прогрес металу

У період всенародної підготовки до 60-річчя Великого Жовтня редакція має на меті розповісти читачам про становлення і сучасний розвиток провідних галузей народного господарства республіки — органічної частини народногосподарського комплексу СРСР. Редакція звернулася до заступника голови Держплану УРСР Олександра Іларіоновича Жукова з проханням розповісти про розвиток чорної металургії на Україні, про завдання, які стоять перед галуззю у десятій п'ятирічці.

НА ТЕРИТОРІЇ України розміщена одна з провідних металургійних баз Радянського Союзу. Читачам журналу відомі найбільш характерні статистичні дані. Не буду повторювати їх. Скажу лише, що чорна металургія — це майже шоста частина товарної промислової продукції республіки.

Цікаво і корисно бодай побіжно простежити історію її розвитку. Досить потужна, як на той час, металургійна промисловість виникла в останній чверті XIX століття на базі величезних запасів вугілля, вогнетривких глин і флюсів Донбасу та криворізької руди. Однак під час першої світової і громадянської воєн заводи були зруйновані, шахти Кривбасу затоплені водою. У 1920 році тут порівняно з 1913 роком вироблялося 0,5 процента чавуну, 1,7 — сталі і 1,8 — прокату.

Говорячи про необхідність відбудувати важку індустрію — основу соціалізму,— В. І. Ленін звертав увагу насамперед на паливо і металургію Півдня. Протягом 1922—1928 років на становлення чорної металургії України було виділено понад дві третини загальносоюзних капіталовкладень, призначених для цієї галузі. Отже, до 1929 року був досягнутий рівень виробництва 1913.

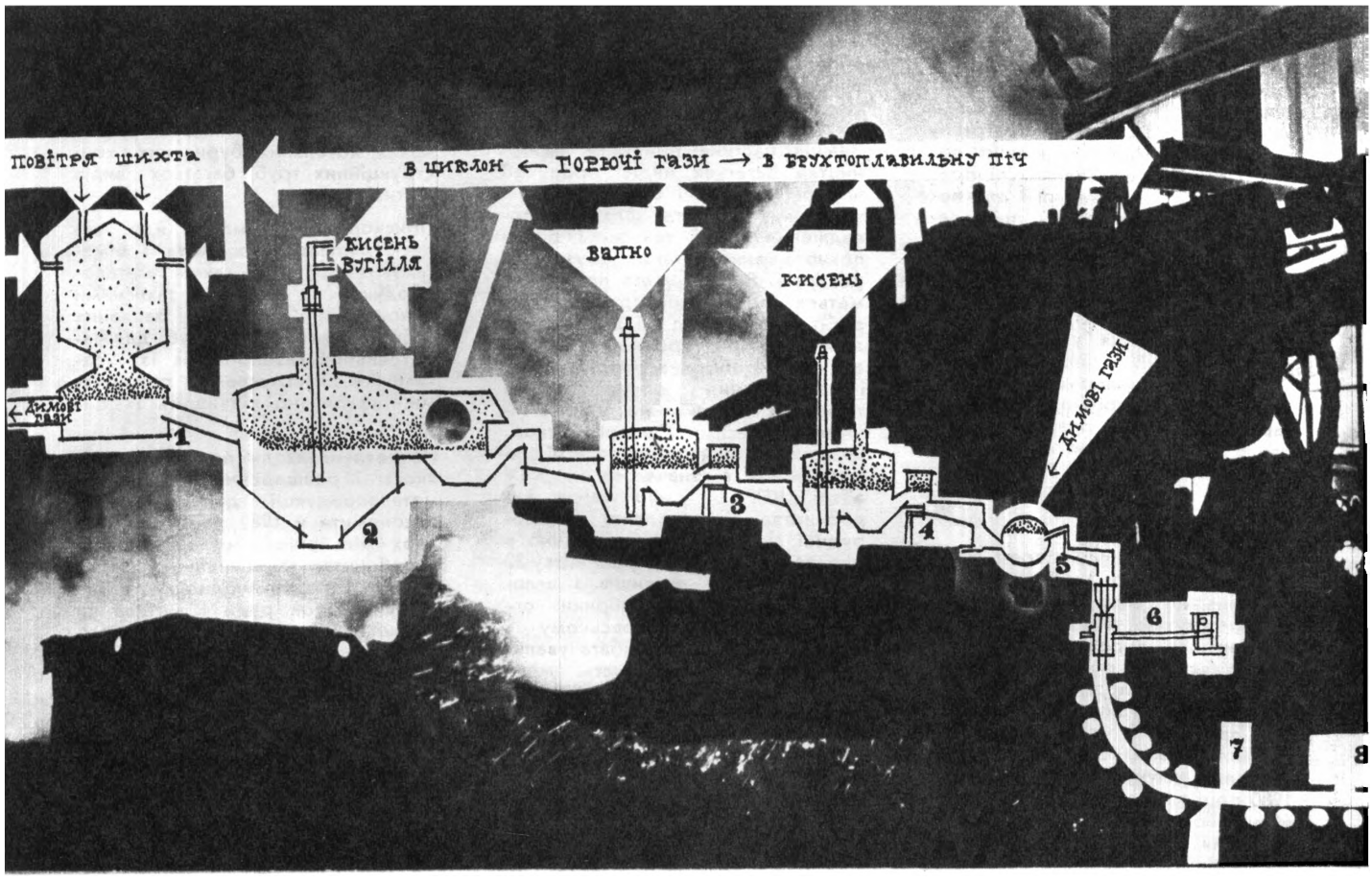
Одним з головних завдань у роки довоєнних п'ятирічок було створення потужної, технічно досконалої металургії. На Україні розгорнулося будівництво металургійних заводів-гігантів, оснащених за останнім словом техніки. Це «Запоріжсталь», «Азовсталь», «Криворіжсталь» — вже у другій п'ятирічці вони почали давати метал. Докорінної реконструкції зазнали заводи ім. Дзержинського (м. Дніпродзержинськ), Макіївський, Комунарський металургійні та інші; були побудовані Нікопольський і Харцизький трубні заводи, «Дніпроспецсталь», Запорізький феросплавний. Загалом за роки довоєнних п'ятирічок в республіці стало до ладу 28 доменних, 42 мартенівські і 12 електросталеплавильних печей, 6 конвертерів, 32 прокатних і трубних стани, 11 великих залізорудних шахт, ряд коксохімічних заводів і підприємств по виробництву вогнетривів. То був справжній трудовий подвиг радянського народу.

Під час Великої Вітчизняної війни частину устаткування заводів вдалося евакуювати. Проте всі споруди і комунікації фашисти знищили. Відбудова підприємств чорної металургії розпочалася одразу після звільнення території від загарбників, і вже на кінець 1950 року рівень виробництва основної продукції чорної металургії на Україні досяг рівня 1940 року, причому за більш високої технічної оснащеності.

●

За 1951—1975 роки в республіці збудовано 33 доменні і 39 мартенівських печей, 19 кисневих конвертерів, 57 прокатних станів, потужні гірничо-збагачувальні комбінати, коксові батареї, багато інших агрегатів і устаткування. Промислово-виробничі фонди чорної металургії республіки за цей час значно збільшилися. У 1975 році порівняно з 1960 зросло виробництво: залізної руди — у 5,9 раза, прокату — у 6,4. За цей період республіка досягла значних успіхів у підвищенні одиничної потужності металургійних агрегатів. Уперше в СРСР на Україні були побудовані доменні печі об'ємом 1 513 і 1 719 кубічних метрів і мартенівські — місткістю 500 тонн. Здобутий досвід сприяв створенню ще потужніших агрегатів. У нашій та в інших республіках були споруджені доменні печі об'ємом 2 000 і 2 700, а також 3 000 і 3 200 кубічних метрів.

У 1974 році стала до ладу найбільша в світі криворізька доменна піч № 9 об'ємом 5 000 кубічних метрів і проектною потужністю чотири мільйони тонн чавуну на рік. Це в 1,4 раза більше, ніж виплавлялося на Україні в 1913 році. На ждановському металургійному заводі ім. Ілліча і заводі «Криворіжсталь» у 1960—1962 роках почали працювати найбільші в світі мартенівські печі місткістю 650—900 тонн. На металургійних заводах республіки були створені потужні прокатні і трубні стани, впроваджено ряд нових технологічних процесів і вдосконалень. Освоєно виробництво офлюсованого агломерату, тепер основної сировини для сучасних доменних печей, офлюсованих окатишів. Вперше в СРСР розпочато відкритий видобуток залізних кварцитів з наступним їх збагаченням і одержанням залізорудного концентрату. У республіці працюють шість великих гірничо-збагачувальних комбінатів, які виробляють близько 80 мільйонів тонн концентрату — майже дві третини від загального обсягу товарної руди.



Від руди до сталевої заготовки. На схемі показаний безперервний технологічний процес перетворення руди у сталеву заготовку; все устаткування працює в єдиному циклі і розміщується «під одним дахом», на відміну від традиційного металургійного процесу:

1 — циклон; 2 — конвертер відновний; 3 — апарат для видалення сірки· 4 — апарат для видалення вуглецю; 5 — копильник; 6 — машина безперервного лиття; 7 — ножиці; 8 — заготовки.

Наша республіка стала піонером і в справі застосування у промислових масштабах кисню — для інтенсифікації процесів у мартенівських, а потім і в доменних печах. Ця технологія дістала великого поширення. Важливим технологічним удосконаленням стало використання природного газу для вдування в горн доменних печей. Завдяки цьому збільшується продуктивність печей, економиться велика кількість коксу.

Природний газ застосували для опалення мартенівських печей, що дало можливість збільшити виплавку сталі і спростити їх конструкцію. Тепер природний газ використовують практично на всіх підприємствах країни.

У 1956—1957 роках уперше в Радянському Союзі у промислових масштабах на заводах ім. Петровського (м. Дніпропетровськ) і «Криворіжсталь» впровадили прогресивний киснево-конвертерний процес. Незабаром він став основним у сталеплавильному виробництві.

Уперше в світі на заводі «Дніпроспецсталь» почали виплавляти високоякісний метал електрошлаковим переплавом, який розробили в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона АН УРСР. Цей процес швидко поширився в країні, ліцензію на нього купили багато зарубіжних країн.

У прокатному і трубному виробництві поряд з підвищенням швидкостей прокатки і зварювання, удосконаленням технології і конструкції устаткування значна робота проведена по вдосконаленню сортаменту, поліпшенню якості і освоєнню нових видів прокату і труб. Це зекономило багато металу і праці.

З введенням у дію листових станів на жданівському заводі ім. Ілліча зросло виробництво тонкого, особливо холоднокатаного листа; освоєно виробництво прокату і труб з економічних низьколегованих сталей та з термічним зміцненням. Уперше в країні на заводах республіки освоєно випуск холодногнутих профілів з листа і стрічки, а також періодичних профілів поперечно-гвинтової прокатки, які дають 25—35 процентів економії металу, двошарового листа, багатьох економічних гарячекатаних профілів для потреб машинобудування і будівництва.

Чорна металургія України — технічно розвинута галузь промисловості. Вона охоплює найбільші в країні гірничо-збагачувальні комбінати, металургійні, коксохімічні та інші заводи, оснащені агрегатами з великою одиничною потужністю. На всіх великих підприємствах чорної металургії для керування технологічними процесами і виробництвом широко застосовують обчислювальну техніку.

У республіці є 18 науково-дослідних і проектних інститутів, які ведуть дослідження у галузі чорної металургії. Серед них більш як половина мають всесоюзне значення. Докорінно змінилися характер і умови праці металургів, їх культурне життя і побутові умови.

●

У десятій п'ятирічці перед чорною металургією стоять великі завдання по дальшому нарощуванню потужностей, підвищенню ефективності виробництва, поліпшенню якості і розширенню сортаменту металопродукції. Видобуток залізної руди збільшиться на 17,4 процента і досягне 144,7 мільйона тонн, значно зросте і виплавка чавуну. Виплавку сталі у 1980 році передбачено довести до 61 мільйона тонн — верхньої межі завдання, встановленого Основними напрямами розвитку народного господарства СРСР на 1976—1980 роки.

На розвиток чорної металургії в цій п'ятирічці виділено близько шести мільярдів карбованців капіталовкладень, це майже на 25 процентів більше, ніж у попередній. Будуть збудовані нові великі металургійні агрегати. На Комунарському металургійному заводі вже стала до ладу доменна піч об'ємом 3 000 кубічних метрів. Будуються кисневo-конвертерні цехи на «Азовсталі» з конвертерами місткістю 350—400 тонн. Планується ввести в дію три електросталеплавильні цехи з великими печами на заводах «Азовсталь», Донецькому металургійному, трубному ім. К. Лібкнехта і т. д.

●

Значні кошти спрямовуються на будівництво житла, об'єктів соціального і культурно-побутового призначення, охорону здоров'я, на створення санітарно-захисних зон, поліпшення умов праці, захист водного і повітряного басейнів від промислових викидів.

Характерна особливість чорної металургії республіки у десятій п'ятирічці — прискорення технічного прогресу, як основи інтенсифікації технологічних процесів і поліпшення якості продукції. Значна частина приросту виробництва багатьох видів продукції чорної металургії буде одержана на діючих агрегатах шляхом впровадження нової техніки і більш повного використання внутрішніх резервів. Велика увага приділятиметься механізації трудомістких робіт, насамперед на допоміжних ділянках. Прискореними темпами ведуться роботи з автоматизації і застосування обчислювальної техніки для керування технологічними процесами і виробництвом. Важливим завданням десятої п'ятирічки, як відзначалося на XXV з'їзді КПРС, є збільшення виробництва підготовленої залізорудної сировини. Буде введено в дію потужності по виробництву 22 мільйонів тонн окатишів і агломерату, дві великі фабрики огрудкування на Дніпровському і Північному гірничо-збагачувальних комбінатах. Це дасть змогу підвищити ефективність металургійного виробництва.

Використання кисню для інтенсифікації технологічних процесів у доменному і сталеплавильному виробництвах зросте майже вдвоє — за рахунок спорудження 15 великих блоків. Завдяки цьому близько третини загального обсягу приросту виплавки чавуну і значну частину сталі вдасться одержати на діючих агрегатах. У сталеплавильних цехах передбачається збільшити безперервну розливку сталі у 12 разів.

●

На жовтневому (1976 р.) Пленумі ЦК КПРС товариш Леонід Ілліч Брежнєв відзначав, що забезпечувати потреби народного господарства у металі треба не тільки шляхом нарощування його кількості, а передусім за рахунок підвищення якісних показників.

У цьому напрямі у республіці передбачається виконати велику програму робіт. Будуть освоєні більш ефективні марки сталі, впроваджені способи поліпшення якості рідкого металу шляхом вакуумування, обробки синтетичними шлаками і продувкою аргоном. Розшириться випуск складних за перерізом періодичних профілів прокату. У минулому році на спеціальному стані «250», на заводі ім. Дзержинського, розпочато виробництво вагонних осей і великих заготовок періодичного перерізу, які зменшують відходи металу у стружку. Збільшується обсяг виробництва і сортамент холодногнутих профілів, каліброваної сталі, профільних, підшипникових, котельних, бурильних і конструкційних труб, багатьох видів метизів.

Прискореними темпами йде випуск двошарового листа і біметалевих труб, а також металопродукції з різними захисними покриттями. Ставиться завдання забезпечити випуск труб для магістральних газопроводів із захисними пластмасовими покриттями, що значно підвищить їх стійкість.

Накреслені заходи по поліпшенню якості і розширенню сортаменту металопродукції дадуть змогу зекономити у 1980 році близько двох мільйонів тонн металу. Для виробництва такої кількості прокату на розвиток чорної металургії, видобуток руди і вугілля та в інші суміжні галузі народного господарства треба було б додатково виділити близько 1,3 мільйона карбованців капіталовкладень.

У постанові ЦК КПРС «Про 60-у річницю Великої Жовтневої соціалістичної революції» говориться: «Стрижнем економічної стратегії партії є дальше нарощування економічної могутності країни, розширення і докорінне оновлення виробничих фондів, забезпечення сталого збалансованого зростання важкої промисловості — фундаменту економіки».

Отже, перед металургами стоять величезні завдання. І вони докладуть усіх зусиль, щоб з честю їх виконати.

■

Економічна наука і управління якістю продукції

Анатолій
ВАВИЛОВ,
кандидат
економічних наук

ПІДВИЩЕННЯ якості продукції— проблема комплексна. Через дальше поглиблення суспільного поділу праці, розвиток спеціалізації і кооперування розв'язувати її на окремих підприємствах практично неможливо. В умовах широкого розвитку спеціалізації, коли підприємство зв'язане з великою кількістю суміжників, які постачають йому сировину, матеріали і комплектуючі вироби, не можна підвищити якість продукції без погодженої роботи всіх ланок виробництва. І не тільки в одній галузі. Потрібне й міжгалузеве кооперування — це зумовлене безперервним поглибленням виробничо-економічних зв'язків. Ось чому від здійснення окремих розрізнених заходів по поліпшенню якості продукції на різних підприємствах необхідно перейти до комплексного розв'язання цієї важливої народногосподарської проблеми.

Крім того, якість забезпечується на всіх етапах життя виробу: при його розробці, виготовленні, в процесі споживання та експлуатації. Тому система управління якістю має включати комплекс взаємозв'язаних заходів, здійснюваних на всіх стадіях розробки, виробництва і споживання продукції.

Вже на стадії дослідження, проектування, випробування й доводки виробів слід закладати такий рівень якості, який би відповідав перспективним вимогам народного господарства. Цей рівень, його стабільність необхідно забезпечувати на стадії серійного виробництва. Тому система повинна впливати на вдосконалення техніки, технології та організації виробництва, на якість праці всіх виконавців. Нарешті, важливо, щоб система управління якістю охоплювала сферу споживання продукції, включаючи служби гарантійного ремонту і технічного обслуговування.

В той же час удосконалення управління якістю продукції не можна розглядати ізольовано від загальної системи управління народним господарством. Більше того, вся ця система повинна бути насамперед орієнтована на забезпечення високого рівня якості продукції, що випускається.

Останніми роками в Радянському Союзі здійснено ряд заходів по вдосконаленню планування народного господарства з урахуванням якості продукції, по розробці науково обгрунтованої системи планування якості. Однак аналіз існуючої практики показує, що вона має істотні недоліки. Досить часто завдання по поліпшенню якості виробів тісно не пов'язують з іншими розділами плану об'єднань і підприємств. Внаслідок цього відповідні заходи не завжди належною мірою забезпечені матеріальними, трудовими і фінансовими ресурсами.

На сучасному етапі економічного розвитку особливого значення набуває розробка методів програмно-цільового планування та управління якістю продукції. Програмно-цільовий метод планування полягає у постановці конкретних цілей, які мають бути досягнуті при розв'язанні складних державних соціально-економічних проблем, визначенні необхідних для цього ресурсів, поєднанні цілей і ресурсів, а також способів досягнення намічених цілей.

Кожна комплексна програма, на наш погляд, повинна являти собою пов'язані з ресурсами, виконавцями й строками виконання заходи соціально-економічного, виробничого, організаційного характеру. Критерій ефективності такої програми — максимальне задоволення потреб суспільства у продуктах високої якості за мінімальних затрат суспільної праці.

Управління якістю продукції на основі програмно-цільового підходу дає змогу перейти від здійснення розрізнених планів поліпшення якості в окремих галузях і підгалузях до управління цим процесом у комплексі, за єдиною програмою.

Програмно-цільовий підхід дає можливість також розробляти й зіставляти альтернативні варіанти з тим, щоб обрати оптимальний,— такий, що допомагає повніше задовольнити потреби суспільства за найменших затрат. Варіанти програм відрізняються набором заходів. Шляхом поступового зближення і оцінки альтернативних варіантів програм має бути здійснений вибір найбільш ефективного з них.

Треба й надалі розвивати дослідження економічних проблем стандартизації, яка є основою державного регулювання якості продукції. Систематично переглядаючи стандарти, держава має можливість управляти якістю продукції відповідно до вимог науково-технічного прогресу, потреб народного господарства і населення.

Останніми роками, особливо після прийняття в 1970 році постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР «Про підвищення ролі стандартів у поліпшенні якості продукції, що випускається», відбулися докорінні зміни у справі стандартизації. Значно збільшилася кількість затверджених ГОСТів, змінюється їх зміст відповідно до вимог технічного прогресу. Зміцнюється державна дисципліна в галузі стандартизації і підвищується відповідальність в усіх ланках виробництва за своєчасне впровадження й чітке додержання стандартів. Систематично переглядаються та оновлюються діючі стандарти і технічні умови, передусім стандарти на сировину, матеріали, комплектуючі вироби, від яких значною мірою залежить якість машин, приладів, устаткування і предметів споживання.

Дальшої розробки вимагають проблеми економічної оцінки стандартизації. Слід сказати, що розробка стандартів на окремі види виробів, навіть тісно зв'язаних за умовами виробництва й споживання, ведеться ще розрізнено. Вимоги стандартів щодо сировини матеріалів, комплектуючих виробів і кінцевої продукції не пов'язані між собою, що утруднює, а іноді й робить неможливим впровадження нових ГОСТів. Тому найважливішим напрямом удосконалення стандартизації є широке застосування в цій галузі комплексного, програмно-цільового підходу. За комплексної стандартизації передбачається планомірне, цілеспрямоване взаємне погодження стандартів на кінцеву продукцію, сировину, матеріали, напівфабрикати, комплектуючі вироби, технологічну оснастку, інструмент, устаткування, методи контролю і випробувань, правила експлуатації і ремонту.

Держстандарт СРСР уже розробив перелік програм комплексної стандартизації, які фактично охоплюють найважливішу народногосподарську номенклатуру продукції. Створюються програми комплексної стандартизації «Сталь», «Вугілля», «Автомобілі», «Трактори», «Меблі», «Взуття», «Тканини» та інші. Дальший розвиток комплексної стандартизації передбачає створення цілісної системи таких програм, як важливого елемента управління якістю.

Щоб планомірно регулювати якість продукції, треба пов'язувати плани комплексної стандартизації з планами розвитку галузей виробництва, впроваджувати нову техніку і капітальні вкладення.

Хоч багато стандартів і технічних умов покликані бути орієнтиром для впровадження у виробництво технічних новинок, на ділі вони не завжди враховують останні досягнення науки, техніки і передового досвіду, вимоги споживачів, що дедалі зростають.

Для поліпшення якості продукції треба розробляти й планомірно впроваджувати прогресивні (випереджальні) стандарти. У цих стандартах вимоги до продукції встановлюють у вигляді певних ступенів якості, яких необхідно досягти у диференційовані строки. Це дасть змогу планомірно організувати роботу галузей промисловості по поліпшенню якості продукції на тривалу перспективу з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу.

Із стандартизацією тісно пов'язана державна атестація якості продукції. Це комплекс організаційних, технічних і економічних заходів, спрямованих на своєчасне впровадження у виробництво досягнень науки і техніки й планомірне підвищення якості продукції, що випускається. Система атестації якості є основою для об'єктивної оцінки діяльності підприємств, для планування виробництва продукції за відповідними категоріями якості й для стимулювання переважаючого випуску виробів найвищої категорії.

У зв'язку з необхідністю вдосконалити систему державної атестації продукції виникає чимало наукових проблем, їх розв'язання дасть змогу значно підвищити її роль в управлінні якістю.

Серйозні завдання постають перед ученими і в галузі вдосконалення системи економічного стимулювання, яке має включати цілий комплекс заходів матеріального і морального заохочення і підвищення відповідальності, здійснюваних на всіх стадіях розробки, виробництва й споживання продукції для забезпечення оптимального рівня її якості. У Звітній доповіді ЦК КПРС XXV з'їзду партії зазначалося, що «на підвищення якості продукції повинні бути націлені весь механізм планування і управління, вся система матеріального і морального заохочення».

Зокрема, для стимулювання виробництва продукції високої якості велике значення має більш уміле використання таких економічних підойм, як прибуток, ціна, премія, кредит. Тим часом, незважаючи на певні успіхи у розробці наукових основ удосконалення ціноутворення, тут іще багато нерозв'язаних проблем; це не може не позначитися негативно на ство-

ренні сприятливих економічних умов для поліпшення якості продукції.

Застосування поліпшеної продукції дає певний ефект. Однак темпи зростання цього ефекту не завжди випереджають темпи підвищення ціни. Завищення ціни без відповідного поліпшення продукції, з одного боку, знижує її ефективність у сфері використання і, отже, заінтересованість споживачів, а з другого — послаблює стимули до дальшого поліпшення якості у підприємств-виготовлювачів.

Для економічного стимулювання підвищення якості вироблюваної продукції, а також своєчасного оновлення й розширення випуску технічно більш досконалої продукції доцільно розширити практику застосування надбавок до оптових цін і знижок з них.

У зв'язку з цим великої уваги заслуговує розробка методології застосування так званих ступінчастих оптових цін, які послідовно знижуються протягом періоду серійного випуску виробів у міру їх морального старіння й зниження витрат виробництва. Такі ціни стимулюють зняття з виробництва застарілих виробів та їх модернізацію.

Щоб уникнути надмірного збільшення оптових цін у період освоєння виробництва поліпшеної продукції, можна використати так звані розрахункові ціни. Підвищені витрати виготовлювачів поліпшеної продукції, включені в розрахункову ціну, покриваються в цьому разі не споживачами, оскільки вони купують виріб за постійною ціною, а за рахунок, скажімо, того ж фонду освоєння нової техніки. Водночас зберігається стимул для розширення виробництва поліпшеної продукції, бо розрахункова ціна діє обмежений період, до закінчення якого має бути налагоджене рентабельне виробництво продукції.

Було б, проте, неправильно перебільшувати роль ціни в стимулюванні якості продукції. Саме звідси випливає прагнення з допомогою ціни покривати початкові витрати підприємств-виготовлювачів, пов'язані з освоєнням поліпшеної продукції і першим роком серійного виробництва. Таке перекладання витрат на споживача поліпшеної продукції робить її невигідною для нього.

Тому дуже актуальною є розробка проблеми фінансування заходів по поліпшенню якості виробів. Нині підприємствам ряду галузей дозволено покривати одноразові додаткові витрати, пов'язані з поліпшенням якості, а також підвищені витрати у перший рік масового і серійного виробництва поліпшених виробів з фонду освоєння нової техніки. Правда, ці асигнування ще недостатні. Крім того, порядок компенсації підвищених витрат з фонду освоєння нової техніки має бути поширений на велике коло підприємств.

Один з головних шляхів поліпшення якості продукції — впорядкування форм і систем оплати праці. Важливо стимулювати не тільки зростання продуктивності праці, а й високу якість виготовлюваної продукції. На наш погляд, було б доцільно також тісніше пов'язувати умови утворення фондів економічного стимулювання на підприємствах з рівнем якості виробів.

Для вдосконалення систем управління якістю продукції треба також докорінно змінити характер взаємин між виготовлювачами і споживачами продукції. Пріоритет у встановленні вимог до якості продукції, як не дивно, дуже часто належить виробникам, які розглядають їх крізь призму своїх виробничих можливостей. Керуючись насамперед своїми інтересами, виготовлювачі продукції розробляють і фактично затверджують вимоги до якості виробів, самі визначають економічний ефект від поліпшення якості продукції, самі встановлюють ціну на вироби підвищеної якості. Внаслідок цього послаблюється заінтересованість виготовлювачів у постійному вдосконаленні своєї продукції, а у споживачів фактично зводяться до нуля можливості активного впливу на виготовлювачів.

Таке становище в сучасних умовах є анахронізмом. В основу системи управління якістю продукції має бути покладений принцип: вимога споживача — закон для виготовлювача.

При цьому мова йде не про нехтування марксистського принципу примату виробництва, не про якийсь «споживацький» підхід. Не можна забувати, що кожне підприємство одночасно є і постачальником, і споживачем продукції. Незважаючи на це, досить часто підприємство, виступаючи як споживач сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, висуває до їх якості високі вимоги; коли ж воно виступає в ролі постачальника своєї продукції, то забуває про її якість. На XXV з'їзді партії вказувалося на необхідність дати споживачеві — йдеться то про сировину і матеріали, машини і устаткування чи товари народного споживання — ширші можливості впливати на виробництво. Безперечно, на шляху вироблення ефективних заходів впливу споживачів на якість продукції стоять чималі труднощі, в тому числі й теоретичні, однак їх можна подолати. Для цього потрібні спільні зусилля вчених-економістів, юристів, соціологів.

У наукових закладах, об'єднаннях і на підприємствах усіх галузей промисловості під методичним керівництвом Держстандарту СРСР розробляються основні принципи єдиної системи державного управління якістю. Вже здійснюються рекомендації щодо організаційно-методичних основ системи управління якістю продукції, розроблено положення про цю систему, яка регламентує в державному масштабі права та обов'язки всіх ланок господарства в цій галузі.

На фото— радіохвиля

Харківським фізикам удалось побачити радіохвилі

Володимир САФРОНОВ

СВІТ повен радіохвиль. Вони приходять до нас з космосу, їх випромінюють прилади і люди, грозові хмари і Сонце. Люди придумали приймачі — і радіохвилі принесли далекі голоси. Довгі хвилі з допомогою радіотелеграфу сполучили віддалені райони планети, а метрові подарували людству телебачення. Ще коротші наділили нас здатністю «бачити» в тумані і вночі. Але в ефірі зробилося затісно. За просуванням в область коротких хвиль почали стежити в усьому світі. Кожен новий діапазон радіохвиль відкривав небачені доти можливості.

Харківський інститут радіофізики і електроніки АН УРСР відомий своїми досягненнями в освоєнні надкоротких радіохвиль — міліметрових і субміліметрових. Звідси розходяться по лабораторіях країни унікальні прилади і пристрої, що набагато розширюють можливості людини вивчати, спостерігати і використовувати радіохвилі.

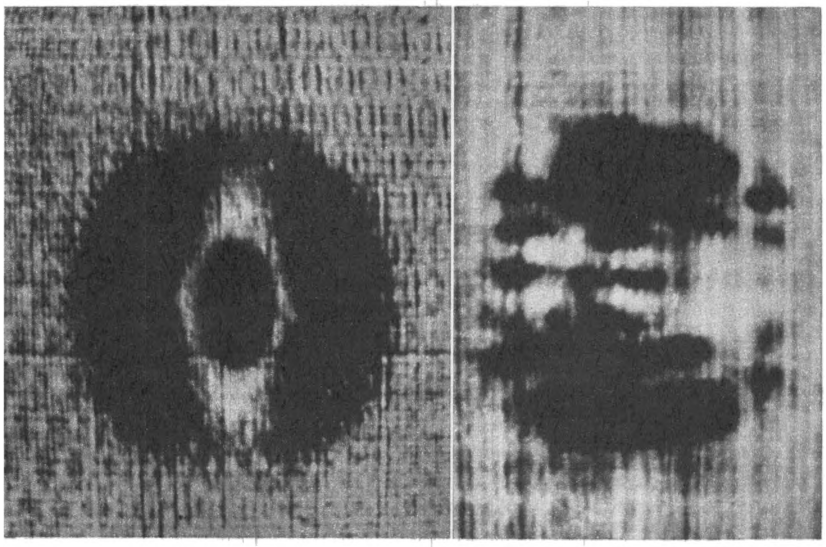
Харківські дослідники привчають хвилі служити людині в різних галузях її практичної діяльності. Вони дають відомості про життя Світового океану, ставлять діагноз розпеченій плазмі, сполучають космонавтів із Землею, розповідають про погоду. Та от дивина: досі ще ніхто не бачив ці хвилі «в обличчя». І чи можливе таке взагалі? Як, хоча б на мить, спинити стрімкий біг радіохвилі і побачити ефемерну матерію?

Фізикам ІРЕ АН УРСР портрет радіохвилі знадобився для чисто прикладних цілей — вони захотіли зримо уявити собі електромагнітне коливання, щоб розібратися в одному з найважливіших в їхній науці приладів — відкритому резонаторі. Як складова частина він входить до генератора надкоротких радіохвиль, з якими вчені працюють давно.

Відкритий резонатор — загалом прилад нехитрий. Між паралельними пластинами-дзеркалами б'ється, нарощуючи потужність, стояча хвиля; частина випромінювання вихоплюється назовні у вигляді променя. Все як у лазера. А втім, можна й не проводити аналогії з улюбленцем фізиків, бо відкритий резонатор славен сам по собі і займає гідне місце у першій десятці справжніх інструментів науки.

Резонатор може бути «фільтром» — і тоді вчені використовують його, щоб з усієї смуги радіохвиль «вирізати» одну, потрібну. За певних умов прилад проводить крізь себе енергію на одній і тій самій частоті. Адже хвиля—енергія, і дуже часто виникає потреба в ній не як в аморфному наборі коливань, вона має бути чітко сформованою, очищеною від усього зайвого.

Резонатор може виміряти довжину хвилі — і тоді це хвилемір. Фізики ІРЕ АН УРСР використовували свій прилад у досить несподіваних ситуаціях, і він завжди демонстрував, як вони кажуть, високу добротність. Резонатор прислужився турбобудівникам — він стежив за вібрацією вала величезних турбін. За друге дзеркало була поверхня вала, що оберталася із шаленою швидкістю. Відштовхнувшись від неї, хвиля



Такий вигляд має радіохвиля на фотографіях, зроблених з екрана променевої трубки.

мчала назад і приносила цінну інформацію про стан могутньої машини. Резонатор став у пригоді біологам в їх роботі з клітинами.

Вважають, що зір допомагає людині одержувати майже 90 процентів інформації про навколишній світ. Але бачити радіохвилі нам не дано. Якби фізики могли побачити електромагнітне поле, вони б впливали на його будову, конфігурацію, і це б збагатило резонатор новими властивостями. У 1934 році Аркадьєв спробував побачити радіохвилю. Він брав фотопапір, насипав на нього тонкий шар залізних ошурок і освітлював їх зверху потужною хвилею. Експеримент проводив у темряві. Папір періодично струшували, і між ошурками спалахували іскри. Після проявлення фотопаперу побачили, що в одних місцях він світліший, в інших — темніший. Така картина і давала уявлення про розподіл радіохвиль у відкритому просторі.

Перший «зоровий образ» радіохвилі був досить спотворений. Але ж усі зорові образи є не що інше, як результат взаємодії відбитого від предмета пучка світла і паличок та колбочок нашого ока... Історія візуалізації радіохвиль на тому не скінчилася. Досліди Аркадьєва вдосконалили через чотири роки. Неонову лампочку вміщували у поле електромагнітної хвилі і пересували на певній площі в цілковитій темряві. На цю установку спрямовували фотоапарат. Коли лампочка потрапляла у зону більшої напруженості поля— вона яскраво спалахувала. Фотоапарат тим часом знімав світну криву, яку «малювала» лампочка, і врешті виходила картина, що розповідала про розподіл радіохвилі.

Пізніше використали люмінесценцію. Пластину з люмінофором підставляли під радіохвилю; там, де ділянки електромагнітного спектра були сильніші, світіння припинялося. На загальному зеленкуватому тлі означалися темні плями. Коли харківські фізики взялися за цю справу, вони усвідомлювали, які труднощі їх чекали. Попередні експерименти грунтувалися на поширенні радіохвиль у вільному просторі. Резонатор, який вирішили використати для цієї мети,— замкнений об'єм. Він насичений найрізноманітнішими коливаннями, тут безліч радіохвиль на будь-який смак. І їх треба було побачити. Не знаючи спектра, який «сидить» у резонаторі, фізики висловлюються про свій прилад досить непевно: він або одномодульний, або... багатомодульний. На практиці це означає: навряд чи знайдуться охочі серйозно працювати з таким пристроєм.

Одержати портрет радіохвилі взявся авторський колектив у складі члена-кореспондента АН УРСР В. П. Шестопалова, кандидатів фізико-математичних наук А. А. Петрушина та І. М. Балаклицького. На тонку кварцову нитку завтовшки близько десяти мікронів (у десять разів тоншу за людську волосину!) наштрикували маленьку графітову кульку, виготовлену за спеціальною технологією. Це мікроскопічно мале тіло мусило мати певну кількість пор, щоб поглинути хвилю, яка падає на нього. Її енергія перейде в тепло, котре нагріє графіт.

Кульку за ниточку тягли через середину поля резонатора — звідти одразу ж надходив сигнал певної величини. Таку маніпуляцію виконували 360 разів і щоразу намагалися пройти саме середину поля. Фізики хотіли, щоб картина була симетрична. Самописець «стежив» за рухом кульки, його перо синхронно виводило на паперових стрічках хитромудрі криві лінії. За один експеримент збиралася величезна купа паперу вагою до двох кілограмів...

Учені вирішили, що кулька має сканувати, тобто рухатися за певною траєкторією і досить швидко — до двох метрів на секунду. За її рухом наглядала електронно-променева трубка, де сигнал, що надходить, керує яскравістю променя. Механічний рух перетворювався у зриму картину, яку електронний промінь «малював» на екрані своєрідного телевізора. Останні вісті із світу радіохвиль надходили просто до людини, це неабияке досягнення харківських фізиків. Їх система кожні 10—12 секунд створювала портрет поля резонатора. Якщо прилад не перестроювали, картина не змінювалась. Сфотографувавши її, вчені мали змогу зупинити процес у будь-який час, уважно вивчити його.

Чутка про те, що електронний промінь вивів на екрані портрет радіохвилі, швидко поширилася по інституту. До лабораторії приходили відомі вчені, які все життя працювали з радіохвилями, але ніколи їх не бачили. Справдилася мрія радіофізиків, які довгі роки заздрили оптикам, — вони могли досхочу милуватися електромагнітним коливанням. І хоч фізики скромно святкують свої перемоги, всім було ясно: візуалізація радіохвиль — знаменна подія в науці.

Коли пристрасті вгамувалися, вчені замислилися над тим, чим новий факт може прислужитися виробництву. Може, тепер, коли через «вікно» в резонаторі можна вивчати процеси, які в ньому відбуваються, варто випробувати його ще в одному амплуа?

Дослідники ІРЕ АН УРСР запропонували прилад, який безпомилково визначає діелектричну проникність матеріалу. Скажімо, випускає підприємство листовий конденсаційний папір. Він іде потоком на конвейєрі — десятки і сотні метрів на секунду. Як сьогодні перевіряють якість продукції? Відривають від рулона клаптик паперу і віддають у лабораторію. Звідти хвилин за десять приносять відомості: папір, що йшов по конвейєру, з такого-от до такого часу,— у брак. Решту можна відправити споживачеві.

Фізики запропонували поставити для контролю відкритий резонатор. Якщо не змінюється діелектрична проникність, частота коливань його постійна. Коли трапиться відхилення від заданої норми, резонатор видасть точний сигнал, і процес можна зупинити. Технологи внесуть потрібні зміни в якість паперу — і конвейєр працюватиме знову.

Так само резонатор може наглядати за якістю сукна на фабриці або іншого матеріалу.

Метод, розроблений у Харкові, у тисячі разів чутливіший за колишні, ті, що застосовували у радіофізиці. Сьогодні вчені не тільки пасивно дивляться на картинки, які світяться на екрані електронно-променевої трубки, — за бажанням вони можуть змінювати їх. Це означає, що вони створюють в резонаторі ту конфігурацію поля, яка їм потрібна. Таким чином можна підвищити потужність генератора, котрий постачає міліметрові хвилі, які широко застосовують сьогодні у науці і техніці. Можна зменшити його розміри, зберігши інші важливі параметри, такі, наприклад, як добротність генератора. Сьогодні фізики створюють систему, яка «видаватиме» портрети радіохвиль щосекунди.

Явище візуалізації криє невичерпні можливості, і робота над ним— у розпалі.

м. Харків.

З буром до мантії планети

Іван
ПАДАЛКА,
геолог

ЗДАВНА відомо, що Карпати мають так звану скибову будову. Кожна окрема скиба протяжністю до ста кілометрів насунута на іншу. Така будова гір ускладнює геологічний пошук. Щоб краще зрозуміти особливості Карпатських гір, працівники об'єднання «Укрнафта» вирішили пробурити в Долинському районі, біля села Шевченкове свердловину — найглибшу в Радянському Союзі.

За кілька років перед цим у Рожнянському районі тої ж таки Івано-Франківської області пробурили свердловину «Луги-1». Спершу дійшли до 5000 метрів. На початку 1972 року досягли 6260 метрів, довівши, що надглибокі свердловини можна бурити на вітчизняному обладнанні. Набутий досвід став у пригоді, коли розпочали буріння свердловини, яку назвали «Шевченкове-1». Проектна глибина її — 7000 метрів. Цю свердловину геологи назвали параметричною — вона має визначити температурний режим на глибині сім кілометрів, обводненість грунтів, установити наявність нафто-газових горизонтів. Свердловина, зокрема, мала перетнути крайову зону скиби, виявити перспективи пошуків нафти і газу всередині гірської системи. Висота вежі — 53 метри. Обслуговували її чотири двигуни потужністю 7000 кінських сил кожна.

Умови буріння в горах важкі. Кут падіння порід до горизонту — 80 градусів. Отже, свердловина під час буріння може легко викривитися. Збереження строгої вертикальності — одна з основних і найсуворіших вимог бурової справи. Косо розташовані шари порід непомітно відводять бур у бік, а це означає, що свердловина покаже не той розріз, якого чекали, до того ж швидко зношується буровий інструмент і т. д. На один кілометр глибини напрямок свердловини не повинен змінюватися більш як на один градус.

На глибині 1050 метрів почалося інтенсивне поглинання бурильної рідини. Аварію ліквідували, застосувавши спеціальну соляробентонітову суміш. Коли досягли позначки понад 3000 метрів, з'явилися газопрояви, теж небажане явище. Згодом знову сталося поглинання бурової рідини. Далі буріння йшло нормально, і на початку 1975 року бурильники довели свердловину до глибини 7000 метрів.

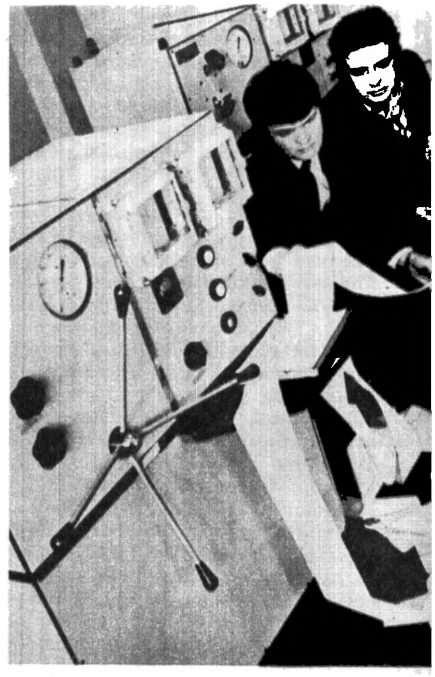
Вивчивши одержані керни, геологи вирішили, що свердловину «Шевченкове-1» треба поглибити ще на 500 метрів, тим більше, що стан її стінок був бездоганний. Напередодні відкриття XXV з'їзду КПРС буріння свердловини закінчили на глибині 7522 метри. Тепер вона — найглибша в Європі.

Сміливий експеримент підтвердив передбачення науковців про існування на Прикарпатті так званого другого ярусу покладів ко-

Велику допомогу бурильникам подає колектив науково-дослідної лабораторії об'єднання «Укрнафта», що в Івано-Франківську. Її працівники провели цікаві дослідження на найглибшій в Європі свердловині «Шевченкове-1», яка досягла позначки 7 525 метрів. Вони добули з надр зразки порід і після обробки визначили нафтогазоносність відкладів.

На фото працівники відділу буріння лабораторії Валерій Сизоненко (ліворуч) і Василь Кротков розшифровують діаграми дослідження цементної обробки надглибокої свердловини «Шевченкове-1».

Нафтовики Надвірнянського нафтогазовидобувного управління «Надвірнянафтогаз» впроваджують на діючих свердловинах інженерні розробки, які сприяють збільшенню видобутку нафти. Тут уперше в країні для підтримання тиску в нафтових пластах застосували метод закачування насичених газом стічних вод. Щороку в нафтоносні пласти передбачається закачувати близько мільйона кубометрів відходів, які раніше забруднювали середовище. На фото: одна з дільниць цеху підтримання пластового тиску.



рисних копалин. Починаючи з глибини 3,5 кілометра виявили одинадцять раніше невідомих продуктивних горизонтів, три з них — на глибинах понад 7000 метрів. Геологи дістали цінний матеріал про будову Прикарпаття і самих Карпат, відкрили нове родовище природного газу, промислову оцінку якого буде видано пізніше.

Геологів цікавила температура на глибинах сім кілометрів і більше. Як виявилося, вона становить 185 градусів — менше, ніж передбачалося розрахунками. Тиск стовпа рідини у свердловині на цій глибині — 1200 атмосфер.

У бурінні цієї свердловини активну участь брали науковці Українського відділу Всесоюзного науково-дослідного інституту бурової техніки.

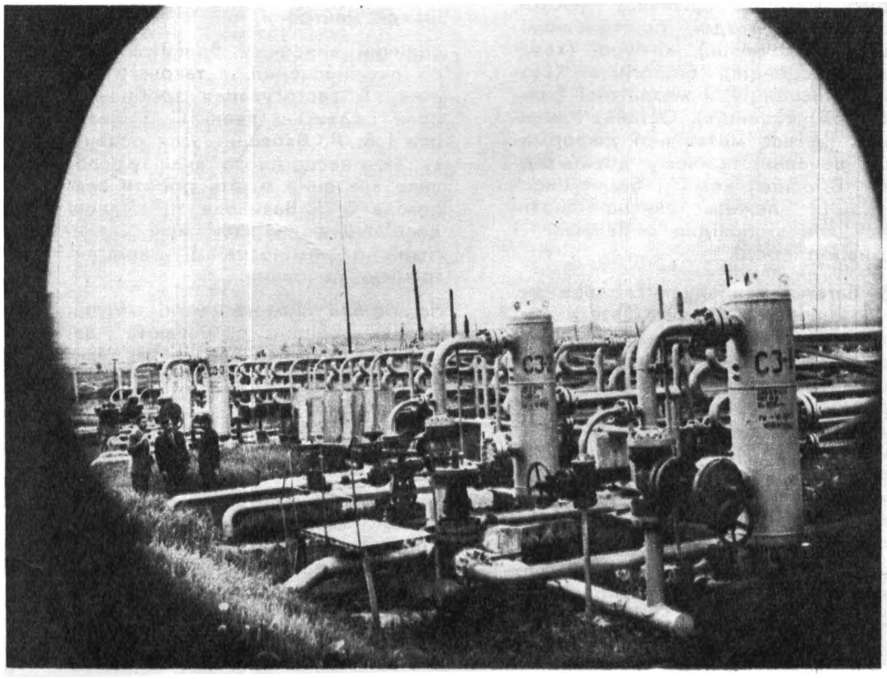
Свердловину надглибокого типу закладено також на Кольському півострові. Її проектна глибина — 15 тисяч метрів. Розпочали буріння в травні 1970 року і на початок 1975 року пройшли 7263 метри. На цей час у Радянському Союзі пробурено близько десятка свердловин завглибшки 6000 метрів; у США пройдено свердловину в 9583 метри. Кольська не тільки перевершить їх за глибиною — це буде єдина свердловина, яку пробурили до такої глибини виключно в кристалічних породах докембрію. Досі надглибокі свердловини проходили в осадових породах, набагато піддатливіших, ніж кристалічні.

Кольську надглибоку бурять на Балтійському кристалічному масиві. Подібно до Українського кристалічного масиву він являє собою дуже давнє утворення земної кори, яке на території Скандінавського та Кольського півостровів, Карелії, Балтійського моря та частини Ленінградської області близько підходить до земної поверхні. Товщина земної кори неоднакова. Під океанами вона сягає п'яти кілометрів, а на континентах, у районах давньої складчастості — 20—30. Як не дивно, про цю поверхневу «шкаралупу» Землі ми знаємо дуже мало. Дослідження відбитих сейсмічних хвиль показало, що кора має шарувату будову. Континентальна земна кора складається з осадового, гранітного та базальтового шарів, а океанічна — з базальтового. Нижче земної кори міститься так звана мантія. Якщо порівняти земну кулю з яйцем, то мантія — білок, а ядро — жовток. Верхня межа мантії — шар Мохоровичича — нестала, під високими горами Центральної Азії вона перебуває на глибинах 50—70 кілометрів, а під океанами — зовсім близько від поверхні Землі. Нижня межа мантії проходить на глибині 2898 кілометрів. Гадають, що кора виплавилася колись із мантії. У деяких районах планети цей процес відбувається і в наші дні: виверження вулканів, землетруси — все це прояви неспокійного життя мантії.

Що глибше забурюється свердловина, то ціннішими стають геологічні знахідки. Зразки гірської породи — керни з Кольської надглибокої — мали переріз 60—80 міліметрів. Відбирання керна з глибини і піднімання його нагору — важка праця, та саме заради цього геологи вдосконалюють техніку буріння. Якщо звичайну свердловину на нафту і газ бурять з відбором керна три-п'ять сантиметрів з кожного метра, то буріння Кольської передбачено вести з повним відбором керна. У 1977—1980 роках планується завершити другий етап проходження Кольської свердловини.

Відомо, що з кожними 100 метрами заглиблення в Землю температура підвищується на один градус. Під час буріння Кольської та Карпатської свердловин ми зафіксували відхилення від теорії, і досить велике: температура на глибині 7000 метрів на Кольській становить 120 градусів (а мало бути 70!). Тиск — 800 атмосфер. То ж яких показників слід чекати на глибині 15 кілометрів? Вчені гадають: температура дорівнюватиме 300 градусам, а тиск — 1800 атмосферам. За цих умов процес буріння, звичайно, суттєво відрізнятиметься від відомого нині. Тому вчені виконують великі роботи в цьому напрямі, зокрема розробляють технологію буріння без підйому колони бурильних труб на-гора, із застосуванням нових труб тощо. За 6350 метрів від поверхні в міцних кристалічних породах свердловина натрапила на джерело розсолу, на великих глибинах виявлено також вуглекислий газ, вуглеводні, гелій. Більше того, в гірських породах віком понад два мільярди років знайдено рештки живих організмів — мікрофасілій. Наявність вуглеводів у кристалічних породах свідчить на користь теорії абіогенного (мінерального) походження нафти на Землі.

Своєрідний сюрприз піднесло й надглибоке буріння у США. Одна із свердловин на глибині понад дев'ять кілометрів врізалася в товщу розплавленої сірки. Сірка вихопилася нагору, залила всю свердловину і, звичайно, загубила її. Хто б міг подумати, що на такій глибині є сірчане озеро?



Холодне світіння

Валентин МІЩЕНКО,
кандидат хімічних наук

ХОЧ телевізор у наш час належить до продукції дуже широкого ужитку, не всі, мабуть, знають: «домашнє кіно» можливе завдяки тому, що на внутрішній поверхні телевізійної трубки є шар особливої речовини — люмінофору. Під дією катодних променів його активні центри збуджуються, а відтак, повертаючись у нормальний стан, виділяють надлишкову енергію у вигляді світлового випромінювання, яке називають люмінесцентним. Інтенсивність люмінесценції у різних точках екрана різна (бо ж різна інтенсивність променів, що падають, тобто різним є сигнал). Завдяки цьому на екрані виникає контрастне зображення предмета. За таким принципом діють екрани радіолокатора і осцилографа. Однак не тільки катодні промені здатні збуджувати люмінесценцію. Та й механізм збудження різний. Більш як за 100 років, що минули відтоді, як англійський фізик Д. Стокс відкрив перший закон люмінесценції, вивчено чимало видів і механізмів цього дивовижного явища природи.

Спадкоємиця основних форм руху матерії

Люмінесценцію можна розглядати як прояв усіх основних форм руху матерії: фізичної (фото-, електро-, катодо-, рентгенолюмінесценція та ін.), хімічної (хемілюмінесценція), біологічної (біолюмінесценція) і механічної (триболюмінесценція). Остання виникає під час механічної деформації речовин, причому досить рідко. В основі хемі- і біолюмінесценції лежать окисно-відновні процеси відповідно в неживій і живій природі.

У багатьох випадках світлове випромінювання супроводиться виділенням тепла. Люмінесцентне ж світіння холодне. Відоме воно досить давно, оскільки його джерелом часто є біологічні об'єкти. Живі організми, здатні люмінесціювати, досить поширені в природі. Це деякі бактерії, комахи, черви, молюски, риби. Багато їх на півдні, в тропічних лісах, у глибинах морів та океанів. Іноді вночі на поверхні моря переміщуються світні плями чи смуги — то скупчення одноклітинних організмів ночосвіток. У літрі води кількість таких крихітних «ліхтариків» сягає двох тисяч. Цього досить, щоб при їхньому світлі читати газету.

До речі сказати, люмінесцентні лампи набагато економічніші, ніж лампи розжарювання, чиє світіння пов'язане з тепловим випромінюванням. Підраховано: коли в квартирах тільки половину ламп розжарювання замінити на люмінесцентні, для потреб промисловості у масштабах країни вивільниться понад десять мільярдів кіловат-годин електроенергії. Це все одно, що побудувати два Дніпрогеси!

Люмінесцентне випромінювання, яке виникає під дією джерел фізичної енергії, використовують не тільки в катодних трубках і освітлювальних лампах. У 1896 році французький вчений Анрі Беккерель відкрив явище радіоактивності, і в цьому йому допомогла не тільки фотопластинка, а й екран люмінесціюючої речовини. Тепер радіоактивні препарати — тритій, стронцій-90, прометій-147 та інші — застосовують для виготовлення постійно діючих люмінесцентних екранів, світлознаків тощо. З другого боку, з допомогою люмінесцентних речовин виявляють ядерні випромінювання: альфа і гамма-частинки (рідше — бета-частинки), повільні і швидкі нейтрони.

Великий внесок у розвиток теорії люмінесценції, а також у практику її застосування зробили відомі радянські вчені С. І. Вавилов і В. Л. Льовшин. Для розвитку люмінесцентного аналізу особливе значення мають роботи академіка С. І. Вавилова, присвячені дослідженню зв'язку між інтенсивністю люмінесценції і концентрацією речовини.

На Україні люмінесцентні методи аналізу успішно розвивають дві школи: київська, яка вивчає явище хемілюмінесценції (раніше її очолював академік АН УРСР А. К. Бабко, тепер — академік АН УРСР А. Т. Пилипенко), і одеська — про неї мова піде далі.

Хемілюмінесценція супроводить реакції окислення багатьох хімічних речовин — вуглеводнів, спиртів, кетонів, кислот, полімерних матеріалів. Однак її інтенсивність невелика. Для аналітичних цілей використовують реакції окислення інших складних речо-

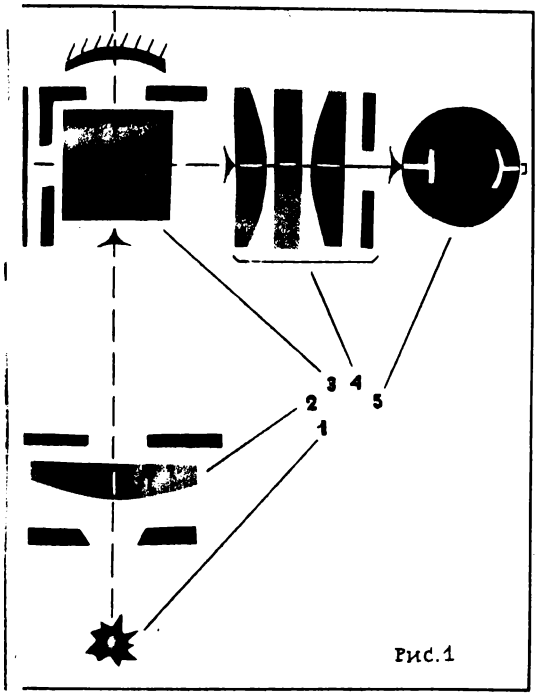


Рис. 1

Схема спектрофлуориметра: 1 — джерело збуджуючого випромінювання; 2 — система світлофільтрів; 3 — кювета із зразком; 4 — монохроматор; 5 — реєструючий пристрій.

вин — люмінолу, люцигеніну та ін., які здатні яскраво люмінесціювати. Якщо в розчині є іони металів — каталізаторів люмінесценції, скажімо, срібла, міді, кобальту, платини, інтенсивність світіння збільшується.

Українські хіміки розробили високочутливі хемілюмінесцентні реакції, з допомогою яких можна виявляти мізерні кількості металів, визначати неметали і органічні сполуки.

Червоний компонент

Повернімося до телевізійної трубки, цього разу — для кольорового телебачення. Її екран являє собою набір точок (їх понад мільйон!), розташованих таким чином, що кожні три з них — синього, зеленого і червоного світіння — складають кольорову мозаїку. І так по всьому екрану. На жаль, поки що нам невідома речовина, котра могла б світитися всіма барвами веселки (якщо додатково не розкласти світіння з допомогою призми). Тож і доводиться комбінувати з трьома речовинами, кожна з яких дає різне світіння, а всі разом — практично повну кольорову гаму.

Велике значення має якість червоного компонента, тобто люмінофору, що випромінює червоне світло. Його світіння мусить бути інтенсивним, смуга світіння — вузькою; до того ж вона не повинна перебувати на самій межі видимого випромінювання, тобто заходити за довжини хвиль понад 650 нанометрів (межа видимого світла — 780 нанометрів). Над проблемою одержання такого люмінофору працювали вчені Одеських лабораторій і дослідного заводу Інституту загальної і неорганічної хімії АН УРСР. Його одержали з допомогою сполук лантаноїдів (більш поширена їх назва — рідкісноземельні елементи). До цієї групи металів належить також ітрій. У природних сумішах ці елементи завжди разом, вони мають багато спільних властивостей. Але між ними є й істотні відмінності, зумовлені будовою електронних оболонок.

У атомів більшості рідкісноземельних елементів (крім лантану, лютецію та ітрію) електронна оболонка лежить глибоко, вона не заповнена. Електрони, не виходячи за її межі, можуть здійснювати велику кількість енергетичних переходів. У результаті з'являються досить вузькі смуги поглинання світла і його випромінювання (люмінесценція). Отож іони цих металів можуть бути перетворювачами енергії; поглинувши її від якогось джерела, наприклад від ультрафіолетової лампи, вони здатні випромінювати цю енергію у видимій області спектра, тобто давати ефект люмінесценції.

Іони деяких рідкісноземельних елементів (церію, самарію, європію, гадолінію, тербію і диспрозію) люмінесціюють у водних розчинах, але дуже слабо. Якщо вони об'єднані в комплекс з органічними речовинами (лігандами), їх люмінесценція посилюється: органічна речовина додатково поглинає енергію від джерела збудження і передає її іонові металу. Ефект передачі енергії збільшиться, коли комплекс із водного середовища перевести в якийсь органічний розчинник — бензол, ацетон і т. д. Якщо ж неорганічні солі або окиси рідкісноземельних елементів ввести у тверді кристалічні речовини — кристалофосфори, то, крім названих вище шести елементів, люмінесціюватимуть і інші — празеодим, неодим, прометій, гольмій, ербій, тулій та ітербій. Кожен з цих елементів випромінює світло певної частоти. Для одержання «червоного» люмінофору найбільш придатний, як виявилося, європій. Його вміст у люмінофорі незначний: основну масу становить елемент-носій — у цій ролі здебільшого використовують інший рідкісноземельний елемент ітрій, рідше — гадоліній. Люмінофор ефективний тільки тоді, коли виготовляють його з високочистих речовин. В них практично не повинно бути ні інших рідкісноземельних елементів, здатних поглинати світло, ні поширених у природі елементів — заліза, міді тощо. Колективу дослідного заводу довелося чимало попрацювати, щоб вихідні компоненти для люмінофорів мали належну чистоту. Але ж ці компоненти одержують практично з відходів рідкіснометалічного виробництва! Досягнутий при цьому річний економічний ефект становить 450 тисяч карбованців. Люмінофор постачаємо Львівському заводу кінескопів.

На варті чистоти

Прогрес в одержанні високочистих люмінесцентних матеріалів немислимий без розробки досконалих методів аналітичного контролю. Над люмінесцентними методами аналізу саме працюють дослідники Одеських лабораторій ІЗНХ АН УРСР, що належать до школи академіка Миколи Полуектова. У відділі фізико-хімічних методів аналізу, яким він керує, для збудження і реєстрації спектрів люмінесценції застосовують досить просту експериментальну установку (рис. 1). Джерелом збудження люмінесценції є ртутна лампа або установка для рентгеноструктурного аналізу. При цьому широко використовують описані вище ефекти, які посилюють люмінесцентні властивості іонів металів: утворення комплексів з органічними речовинами та їх переведення в органічні розчинники; введення елементів, які належить визначити, у тверду матрицю — кристалофосфори. Останні одержують спіканням при високій температурі, іноді в межах 1200—1300°С.

Одеські хіміки розробили ряд дуже чутливих реакцій. Особливий ефект дістають, застосовуючи комплекси, в яких до одного іона металу приєднані два різних ліганди: молекули двох різних кислот або кислоти і основи. Наприклад, європій і тербій у розчинах таких комплексів можна визначати з чутливістю 10^{-10} моля на літр розчину. Під час використання кристалофосфорів точність визначення елементів у різних препаратах становить 0,00001—0,000005 процента. Отже, чутливість виявлення тих самих елементів спектральним методом набагато перевершена.

Люмінесцентні методи визначення рідкісноземельних металів, розроблені під керівництвом М. С. Полуектова, узагальнені у двох монографіях; вони дістали практичне застосування, зокрема на дослідних виробництвах Інституту загальної і неорганічної хімії АН УРСР (Одеса), Державного науково-дослідного і проектного інституту рідкіснометалічної промисловості (Москва), а також на Киргизькому гірничо-металургійному комбінаті.

Забезпечення народного господарства продукцією малотоннажної хімії, в тому числі особливо чистими матеріалами, — одне з найважливіших завдань, які стоять перед хіміками нашої країни в десятій п'ятирічці.

м. Одеса.

Вимірює «Градус»

ЯКІСТЬ плавки сталі значною мірою залежить від того, наскільки швидко одержано інформацію про температуру. Електронний прилад «Градус», створений працівниками Інституту кібернетики АН УРСР, видає достовірну інформацію за три секунди. Для цього в рідкий метал занурюють щуп-датчик, з'єднаний з приладом. За допомогою таких невеликих пристроїв можна оперативно зібрати відомості про нагрівання в усіх «гарячих точках» цеху. «Градус» являє собою ланку автоматизованої системи управління технологією виплавлення сталі, яку створюють київські кібернетики.

Лазер і вода

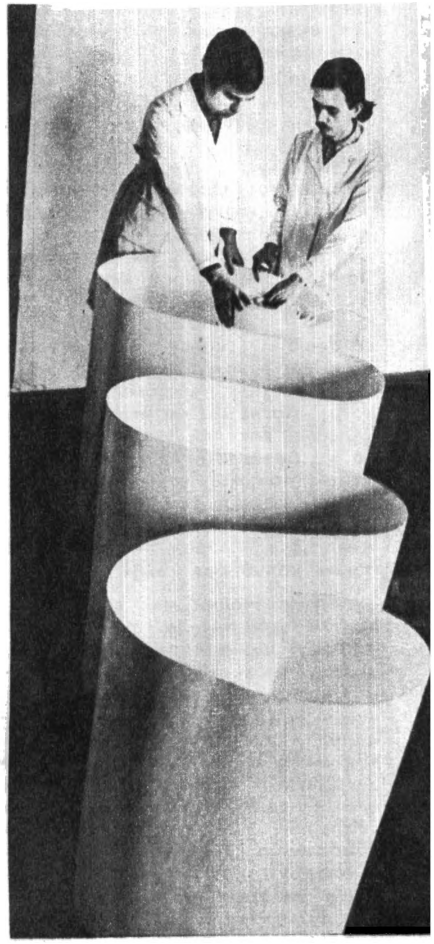
КАЗАХСЬКІ вчені встановили, що звичайна прісна вода, опромінена потужним лазером, набуває підвищеної біологічної активності. Зрошення посівів «лазерною водою» збільшує їх урожайність десь у півтора разу. Біофізики створили спеціальну установку для одержання такої води. Обробка одного кубічного метра води коштує дешевше копійки.

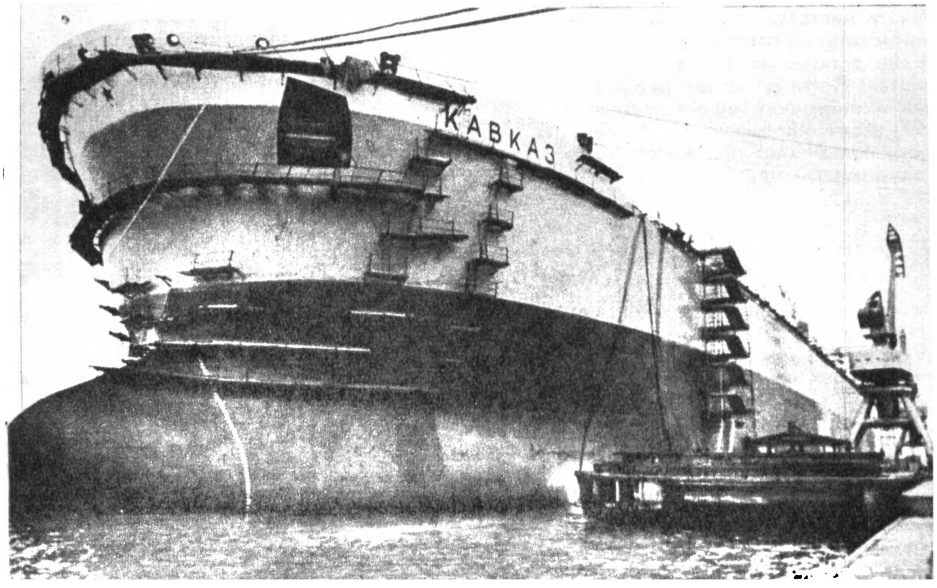
Як показали дослідження, підвищену біологічну активність, набуту в результаті дії лазерного променя, вода зберігає протягом кількох місяців. Одержано також експериментальні дані, які свідчать про те, що опромінену лазером воду можна буде використовувати в медицині.

Холодильник у шині

ВІДОМО, що шини автомобіля, який рухається із швидкістю 80 кілометрів на годину, нагріваються до 100 і більше градусів, внаслідок чого вони швидко «згоряють». Ось чому досвідчений водій під час далеких переїздів періодично зупиняє машину, щоб дати шинам охолонути.

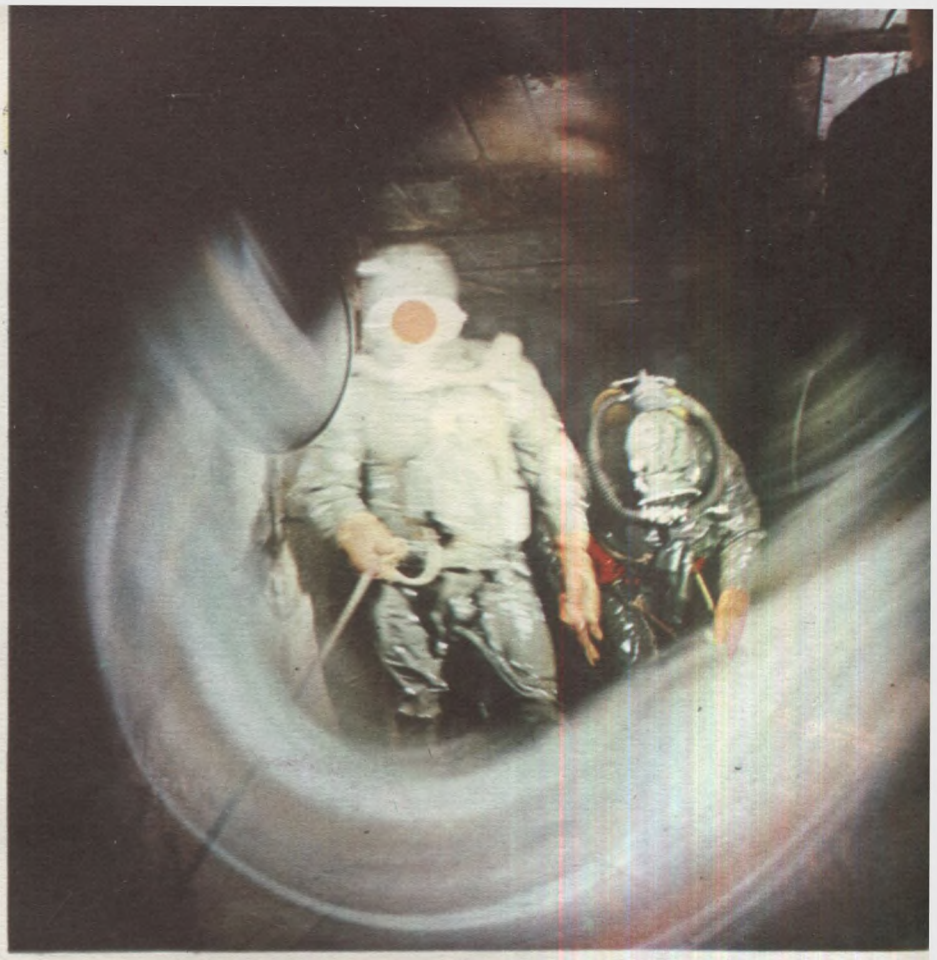
Група радянських інженерів запропонувала новий спосіб, що поліпшує експлуатаційні характеристики шин. Вони сконструювали... колесо з холодильником. Внутрішню поверхню безкамерної шини вкривають капілярно-пористим шаром, просоченим спеціальною рідиною. Нагріваючись від шини, ця рідина випаровується й охолоджує її, пара, стикаючись з холодним ободом, конденсується. Краплі рідини під дією відцентрових сил зриваються з обода й знов потрапляють на внутрішню поверхню шини — цикл повторюється.





В Українському науково-дослідному інституті вогнетривів розроблена технологія виготовлення жароміцного паперу і картону. Нові матеріали майже в два рази жароміцніші за азбоцемент, пружні, еластичні. Завдяки простоті обробки і малій вазі вони практично незамінні в багатьох галузях народного господарства — від авіабудування і хімії до електротехніки та металургії.

Керченські корабели спустили на воду супертанкер «Кавказ», який зможе приймати на борт 150 тисяч тонн нафти. Це третє судно із серії танкерів-гігантів: його довжина — близько 300 метрів, ширина — 45, висота борту — 25 метрів. Двигуни потужністю 300 000 кінських сил дають змогу розвивати швидкість до 17 миль на годину — для великотоннажного танкера вона досить велика.



У Донецькому науково-дослідному інституті гірничорятувальної справи створено систему гасіння пожеж і газового захисту. За сигналом тривоги автоматично «відсікається» аварійний забій, і рятувальна служба приходить на допомогу потерпілим.

Фото І. КОСТІНА.

Трактор ЮМЗ-6М уперше в країні одержав Знак якості. Створений він на Південному машинобудівному заводі у Дніпропетровську. Це найкраща з усіх моделей колісних тракторів, які випускали у нашій країні. Завдяки високій продуктивності, легкості обслуговування, збільшеній потужності двигуна ЮМЗ-6М є універсальною машиною.

Фото Л. БЄЛЯЄВА.

Супутники вивчають Землю

Олександр КОВАЛЬ,
кандидат технічних наук

НАША країна відкрила еру космічних досліджень, і це — яскраве свідчення її економічної могутності. Але діалектика розвитку космічних досліджень така, що, виникнувши на базі досконалої економіки, вони водночас стимулюють її дальший поступ.

Космонавтика — гігантська сходинка на шляху прогресу людства. Саме тому питанням освоєння космосу було приділено велику увагу на XXV з'їзді КПРС. Основними напрямами розвитку народного господарства СРСР на 1976—1980 роки передбачено: «Продовжити вивчення і освоєння космічного простору, розширити дослідження по застосуванню космічних засобів при вивченні природних ресурсів Землі, в метеорології, океанології, навігації, зв'язку і для інших потреб народного господарства».

Сьогодні ми є свідками того, як реалізується програма освоєння космосу. Ще свіжі в пам'яті унікальні наукові експерименти, проведені на міжпланетних станціях «Марс-2» і «Марс-3» (1971—1972 рр.), «Венера-8» (1972 р.), «Венера-9» і «Венера-10». Учені дістали нову інформацію про умови на Місяці, Марсі і Венері, у міжпланетному просторі і на Сонці. Регулярно запускаються супутники «Молния» і «Метеор»; постійну вахту несуть супутники серії «Космос», одна за одною виходять на навколоземну орбіту наукові станції «Салют».

Відповіді науки завжди ширші, ніж питання, які вона ставить. Це, зокрема, стосується і космічної науки. Космонавтика справляє безпосередній, а ще більше — опосередкований вплив на прогрес економіки. При цьому він тим відчутніший, чим рентабельнішою, ефективнішою стає ракетно-космічна техніка, на базі якої людина вивчає і освоює космос.

Останніми роками проходять успішну експлуатацію багато народногосподарських космічних систем. Це супутники зв'язку, метеорології, навігації, геодезії. Запущено супутники, призначені для дослідження природних ресурсів Землі. Чимало корисної інформації надходить з пілотованих космічних кораблів, особливо з орбітальних станцій. Уже сьогодні їх експлуатація робить серйозний внесок в економіку, а найближчими роками він зросте ще більше. Підраховано: якщо з допомогою космічної метеослужби можна буде складати надійний прогноз погоди на п'ять діб уперед, то тільки для такої країни, як США, це дасть щорічну економію у п'ять мільярдів 720 мільйонів доларів.

Прогнози гідрометеослужби СРСР, для складання яких широко застосовують супутники «Метеор», за далеко неповними даними щороку зберігають матеріальних цінностей на суму 500—700 мільйонів карбованців. Навіть найперші метеорологічні супутники вже дали багато важливої у господарському відношенні інформації. «Космос-144», що входив до експериментальної метеорологічної системи «Метеор», якось зафіксував, що від острова Врангеля до Берінгової протоки океан очистився від криги. І це дало змогу розпочати навігацію на місяць раніше від передбаченого строку.

З космосу виявляють тайфуни і урагани — наприклад, урагани

Штучний супутник Землі над нашою планетою. Малюнок космонавта О. Леонова.

«Бетсі», «Естер», тайфуни «Ненсі», «Памела» та інші. Щоб можна було уявити, якої шкоди вони завдають господарству, скажемо: в 1969 році тайфун «Віра» «коштував» Японії понад один мільярд доларів.

Як показав досвід польотів на пілотованих космічних кораблях «Восток» і «Союз», на орбітальних станціях «Салют», вони допомагають вести оперативне спостереження за погодними явищами. Адже космонавт може негайно повідомити про них у глобальному масштабі, не чекаючи спеціальної обробки метеоінформації. Вивчення суші й океану з космосу, атмосфери та іоносфери, дослідження сонячно-земних зв'язків дасть змогу не тільки прогнозувати погоду, а й керувати нею.

За оцінками спеціалістів великий економічний ефект матимемо від використання пілотованих станцій і спеціальних супутників для одержання геологічної і гідрологічної інформації. Особливо це стосується країн, що розвиваються, і важкодоступних районів нашої планети. Підрахунки ряду зарубіжних учених показують: прискорення пошуку корисних копалин всього на п'ять процентів забезпечить економічний ефект у два мільярди доларів на рік. А одержані з космосу дані гідрологічного характеру тільки у США дадуть п'ять мільярдів доларів економії на рік.

Грандіозні завдання у справі підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, що стоять перед нашою країною, не можна розв'язати у відриві від проблеми водних ресурсів. Не слід забувати, що в СРСР дуже складні природно-кліматичні умови. Більша частина ріллі розташована в засушливих або малозволожуваних районах — у Поволжі, степовій частині України, на цілинних землях Сибіру і Казахстану, в районах Північного Кавказу. Подеколи внаслідок згубних засух урожай тут знижувався на мільйони тонн. Реальним шляхом подолання залежності сільського господарства від таких випадковостей, як засуха, або, навпаки, дощове літо, може бути здійснення різних програм меліорації. Але їх розробка вимагає знання гідрологічних процесів, які відбуваються на земній поверхні, — коливань рівня грунтових вод, водних режимів рік і озер, поверхневого і підземного стоків, ступеня зволоженості різних районів і т. д. Тільки на основі точної і своєчасної інформації про всі гідрологічні процеси можна побудувати економічно вигідні водногосподарські системи. Саме таку інформацію дають штучні супутники Землі та орбітальні станції.

Спостереження з космосу забезпечують, по-перше, великий огляд земної поверхні. Космічних знімків для покриття певної поверхні потрібно у сотні разів менше, ніж аерознімків. По-друге, зменшується вартість одержання інформації. За американськими даними фотографування всієї території США із супутників коштує у 16 разів дешевше, ніж з літаків. По-третє, космічні дані полегшують узагальнене дослідження великих територій, адже фотографії, одержані іншим способом, дають мозаїчну картину. По-четверте, завдяки глобальному оглядові є змога діставати порівняльні дані по окремих районах земної кулі. Це дуже важливо, оскільки будь-які гідрологічні дослідження регіонального характеру слід розглядати в тісному зв'язку з глобальними гідрологічними явищами.

Велике значення має вивчення льодовиків. Гірські області — Північний Урал, Кавказ, Алтай, Саяни, Памір та інші живлять багато рік країни. Вивчення цих важкодоступних районів з космосу дасть багато важливих для народного господарства відомостей.

Цінну інформацію постачають супутники й орбітальні станції для сільського та лісового господарства. Фотографування на різні види фотоплівки дає точні відомості з лісоустрою та розміру лісових масивів. Космічну зйомку можна використати для дрібномасштабного картографування лісової території, визначення свіжих вирубок, території загиблого лісу (згарищ, вітроломів і т. д.), площ лісового фонду, зайнятих болотами, луками, озерами, кам'янистими розсипами. При розробці плану експлуатації лісових багатств треба враховувати, так би мовити, всі функції лісу — як джерела деревної сировини, охоронця грунту, регулятора гідрологічних процесів і стійкого стоку, — його вплив на мікроклімат. Космічне фотографування дуже допоможе в цьому, дасть змогу правильно розподіляти продуктивні сили лісового господарства, скоротити витрати на лісозаготівельні і транспортні роботи.

Істотний економічний ефект країна одержить, використовуючи космічні засоби для виявлення лісових пожеж, які завдають неабияких збитків народному господарству.

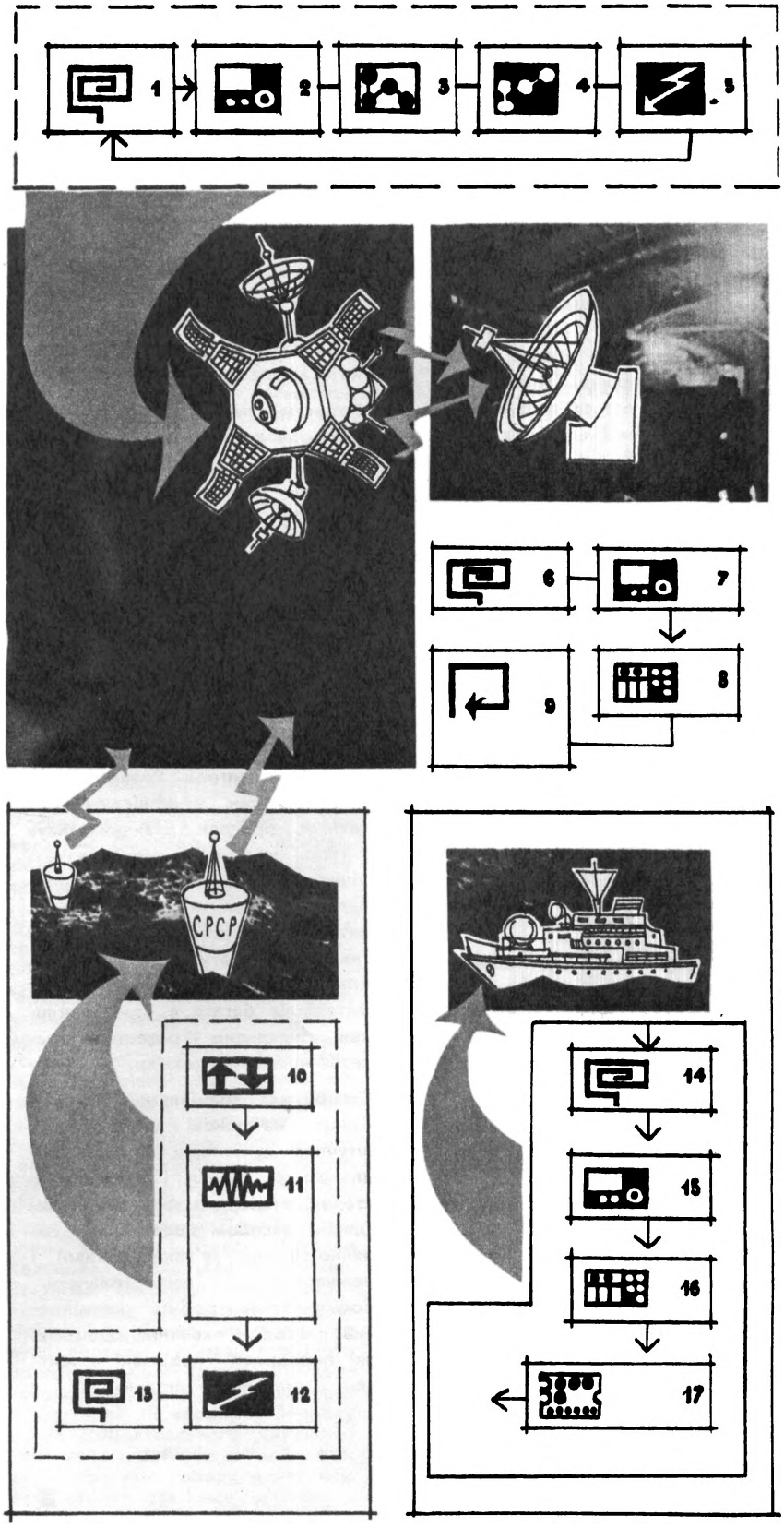
У наш час Світовий океан перетворюється у справжню житницю людства. Запаси біопродуктів у морях і океанах набагато більші, ніж на суходолі. Крім того, Світовий океан приховує значні поклади нафти та інших корисних копалин. Зокрема в морській воді розчинена колосальна кількість урану. Використання орбітальних станцій і супутників у поєднанні з традиційними засобами — суднами, літаками тощо — дає змогу досліджувати Світовий океан на якісно новому рівні.

Величезну економічну користь має людство від супутників, призначених для зв'язку, навігації і геодезії. У Радянському Союзі до 50-річчя Жовтня була введена в експлуатацію система зв'язку «Орбіта». Вона допомогла організувати передачу програм Централь-

ного телебачення у віддалені райони Крайньої Півночі, Сибіру, Далекого Сходу і Середньої Азії із загальною кількістю населення понад 20 мільйонів чоловік, а також здійснити телефонний, телеграфний і фототелеграфний зв'язок, передавати газетні матриці. Щоб розв'язати подібне завдання наземними засобами, знадобилося б побудувати у важкодоступних районах, у складних кліматичних умовах понад 15 тисяч кілометрів радіорелейних ліній.

У 1964 році організовано міжнародний консорціум ІНТЕЛСАТ, що керує створенням та експлуатацією комерційних супутникових систем зв'язку. На 1 січня 1973 року до консорціуму входило 83 країни. Тепер ця система зв'язку більш як на 60 процентів задовольняє міжнародний далекий зв'язок.

Штучні супутники відкрили нові можливості в навігації, забезпечили їй глобальний характер і високу точність. Відкрили вони нову еру і в космічній геодезії. Як відомо, геодезичні дані мають велике народногосподарське значення. У нас ведеться інтенсивне будівництво залізниць, каналів, ліній електропередач, магістральних трубопроводів. Усі ці будови вимагають точних топографічних карт і знання взаємного розташування наземних орієнтирів. Космічні «землеміри» допомагають дістати вичерпну геодезичну інформацію, безпомилково виконувати проектні і будівельні роботи.



Мережа спостережень за акваторією морів та океанів з допомогою автоматичних буїв.

1 — антени, 2 — приймач, 3 — блок обробки, 4 — блок формування, 5 — високочастотний генератор; 6 — антени, 7 — приймач, 8 — ЕОМ, 9 — вироблення оптимального маршруту, 10 — датчики, 11 — модулятор, 12 — високочастотний генератор, 13 — антени; 14 — антени, 15 — приймач, 16 — ЕОМ, 17 — команди управління.

Велике економічне значення має дослідження природних ресурсів Землі з допомогою супутників, пілотованих кораблів і орбітальних станцій.

Фактично вперше розв'язувати це завдання ми почали 12 квітня 1961 року, коли перший в світі космонавт Юрій Олексійович Гагарін спостерігав Землю з космічних висот. Ось як він про це розповідав: «...наша планета має приблизно такий самий вигляд, як з реактивного літака, що рухається на великих висотах. Чітко вимальовуються гірські хребти, великі ріки, великі лісові масиви, плями островів, берегова лінія морів». Далі ці спостереження були продовжені. Космонавти відпрацьовували методи дослідження природних ресурсів, освоювали спеціальну апаратуру (на кораблях серії «Восток», «Восход», «Союз», орбітальних станціях «Салют»). Тепер ведеться велика робота по визначенню характеру і обсягу інформації про природні ресурси і навколишнє середовище, яку здатні забезпечити спеціальні супутники і орбітальні станції. Вивчаються наукові, економічні і соціальні аспекти застосування космічної техніки для дослідження природних ресурсів.

Великий комплекс народногосподарських проблем був розв'язаний уже на першій в світі пілотованій орбітальній станції «Салют» у 1971 році. Зокрема, практичний інтерес становили дослідження геолого-географічних об'єктів земної поверхні, різних утворень, снігового і льодового покриву Землі.

Грандіозні перспективи відкриваються перед народним господарством у зв'язку з експлуатацією майбутніх орбітальних станцій. На цих космічних «заводах» в умовах невагомості і вакууму вироблятимуть різну продукцію. Наприклад, одержуватимуть ідеально сферичні кульки для підшипників — завдяки поверхневому натягу в розплавленому металі; литі вироби різної форми — з допомогою магнітного поля; здійснюватимуть дегазацію матеріалів у розплавленому стані — завдяки обертанню; одержуватимуть порожнисті безшовні кулі для підшипників (для цього у сферу розплавленого металу вводитимуть газ), різні композиційні матеріали; вирощуватимуть кристали — теоретично будь-яких розмірів. Тут виготовлятимуть надтонкі мембрани для хімічної промисловості, надчисте скло, ліки підвищеної чистоти і т. д.

Користь, яку має людство від розвитку космонавтики, не вичерпується розв'язанням прикладних завдань. Становлення космічної індустрії, поява складних ракетно-космічних комплексів і розв'язання фундаментальних проблем науки і техніки, пов'язаних з польотами у космос, дали людству безліч ідей, технічних засобів і нових принципів. Їх впровадження у традиційне виробництво, використання в різних сферах діяльності обіцяє колосальні економічні вигоди. Розвиток мікроелектроніки і обчислювальної техніки, прогрес фізичних наук і теорії надійності складних технічних систем, розробка і впровадження системних методів проектування і різних високоефективних енергетичних установок, створення нових конструкційних матеріалів багато в чому викликані бурхливим развитком ракетно-космічної техніки.

Створення спеціальної служби Сонця на основі використання штучних супутників Землі, міжпланетних зондів і орбітальних станцій стане для людства ефективним засобом дослідження сонячно-земних зв'язків, живої і неживої матерії нашої планети. Космонавтика робить неоціненний внесок у вивчення процесів, які нерозривно пов'язані з життям і діяльністю людини.

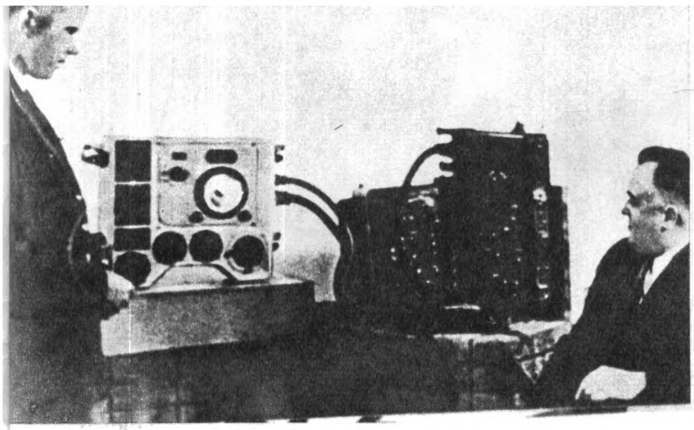
■

З папки С. П. Корольова

У СІЧНІ нинішнього року громадськість країни відзначила сімдесятиріччя з дня народження нашого земляка, творця багатьох радянських космічних систем Сергія Павловича Корольова. Знайомлячись з експонатами житомирського музею С. П. Корольова, я пізнав багато нового з біографії конструктора. Музей має надзвичайно багату колекцію експонатів. Наш гід — науковий працівник музею Ядвига Вікентіївна Кульчицька — звернула мою увагу на великий альбом. Його надіслали до музею ті, хто багато років працював із Сергієм Павловичем. Я глянув на титульну сторінку і... просидів над альбомом кілька годин.

На першій сторінці чітко виведено: «Папка С. П. Корольова з вирізками із газет та журналів». Тисячі газетних сторінок, сотні фотографій з історії вітчизняної космонавтики від часів Ціолковського і до наших днів. Майже на кожній публікації — помітки, зауваження, зроблені рукою Корольова. Гортаєш сторінки альбому, і перед тобою розкривається безмежний світ захоплень цієї людини.

Що ж збирав Сергій Павлович Корольов? Якщо коротко — інформацію про все, що літало волею людини, і, певна річ, про те, що мало полетіти за межі Землі ще в нинішньому столітті. Матеріали збирав роками і десятиліттями, групував за темами і подіями. До них, очевидно, звертався не тільки власник рідкісного зібрання, ними користувалися і його колеги — про це свідчать численні помітки на полях. Не може не хвилювати й така деталь: ще в першу чверть нашого століття автор, класифікуючи матеріали з питань авіації



На цьому фото, що експонується на одному із стендів будинку-музею С. П. Корольова, зображено академіка С. П. Корольова (праворуч) під час прийняття заліку по обладнанню космічного корабля у Юрія Гагаріна.

У будинку-музеї є рідкісні фотографії. Серед них і ця: академік С. П. Корольов (праворуч) поздоровляє космонавта П. Поповича з благополучним поверненням на Землю. В центрі — академік М. В. Келдиш.

і планеризму, повітроплавання і парашутизму, астронавтики і ракетобудування, уважно вивчав інформацію про поведінку людини в польоті. Він шукав ключі до розв'язання проблеми, яка хвилювала людство багато тисячоліть: як подолати земне тяжіння і відкрити дорогу у Всесвіт? І знайшов ці ключі.

Видатний конструктор ракетної техніки ще замолоду поставив перед собою ясну мету і послідовно йшов до її здійснення. Я гортаю матеріали папки і бачу сліди величезної роботи творчої думки Корольова. Ніби прокручуєш назад кінострічку історії, коли читаєш підкреслені ним рядки у статті «Фантастика реальності», опублікованій 5 травня 1933 року у «Вечерней Москве»... «...Політ радянських ракетопланів буде здійснено... в межах найближчих десяти-п'ятнадцяти років. Ракета — справжня зоря майбутніх технічних перемог комунізму».

Понад сорок років тому, 17 серпня 1933 року, С. П. Корольов бере участь у запуску першої радянської ракети «09» на рідкому паливі конструкції М. К. Тихонравова, а вже 25 серпня 1933 року в «Вечерней Москве» виходить його стаття «Шлях до ракетоплана». Ось її заключні слова: «Від ракет дослідних, ракет вантажних до ракетних кораблів-ракетопланів — такий наш шлях».

Сергій Павлович виступає палким пропагандистом космоплавання. У харківській газеті «За техніку» в 1933 і 1934 роках він публікує статті «Радянські ракети літатимуть над СРСР» і «Ракетоплани літатимуть над СРСР».

Вражає масштабність інтересів і захопленість цієї людини. Серед матеріалів, зібраних у папці, можна знайти описи перших радянських висотних скафандрів і авіаційних перельотів, за якими стежив весь світ. Одна із замісток, надрукована 25 лютого 1925 року в «Рабочей газете» — «Повітряний флот будуватимемо самі», — розповідає про перший політ у Харків літака, побудованого на радянських заводах. Машина, яка летіла маршрутом Москва — Харків — Київ — Гомель — Смоленськ — Москва, відмінно показала себе на цьому нелегкому шляху і вже тоді довела всьому світові, що продукція з маркою «Зроблено в СРСР» не поступається найкращим зарубіжним машинам.

Гордість за свою Вітчизну, палке прагнення сприяти дальшому зміцненню її авторитету в усьому світі — ці якості справжнього патріота проявлялися не тільки в справі, якій Корольов присвятив усе своє життя, але і в багатьох інших його захопленнях. Серед сотень вирізок, що стосуються новітніх конструкцій авіаційної техніки, є чимало віршів і оповідань. Сергій Павлович зберігав нариси Михайла Кольцова, вірші Асєєва, Гусєва, Светлова, Долматовського. Корольову, як це видно з поміток на віршах, особливо припали до душі поетичні образи стрімкого прогресу нашої країни. Він підкреслює рядки з опублікованого в «Правде» 18 серпня 1934 року вірша Долматовського «Ранок»: «Мы летим к бесподобной славе — вот уже города понеслись. Это, крылья стальные расправив, вся страна поднимается ввысь». Мабуть, з особливим задоволенням С. П. Корольов поклав до папки статті за 1957 і 1958 роки, які мали стосунок до успішного запуску першого в світі штучного супутника Землі. Ще б пак!

Не кожному випадає з такою очевидністю побачити втілення власної мрії, впевнитися, що праця цілого життя увінчалася успіхом. «Шлях до зірок відкрито... нашим сучасникам припало бути свідками того, як звільнена і свідома праця людей нового соціалістичного суспільства зробить реальністю найсміливіші мрії людства». Ці рядки, надруковані в «Правде» 10 грудня 1957 року в статті видатного конструктора космічної техніки, по праву вінчають зібрані в папці вирізки. Академік М. Келдиш так сказав про цю людину: «З ім'ям С. П. Корольова завжди буде пов'язане одне з найвеличніших завоювань науки й техніки всіх часів — відкриття доби освоєння людством космічного простору».

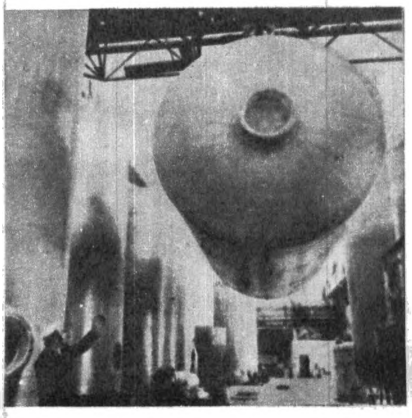
У перші роки становлення космонавтики він був, мабуть, єдиним практиком серед небагатьох «фантазерів», що поставили собі за мету підкорити Всесвіт. Та минуло не дуже багато років, і тепер тут, у місті над Тетеревом, на батьківщині Сергія Павловича Корольова, навіть хлопчики і дівчатка зі станції юних техніків створюють моделі космічних літальних апаратів, якими цікавляться спеціалісти не тільки в нашій країні. Деякі зарубіжні журнали передрукували креслення першої моделі гідропневматичної ракети, виготовленої житомирськими школярами. Чи не символічно, що висока пристрасть їхнього земляка справила на них такий серйозний вплив?

Олег
ІВАНИШИН.

З усіх континентів

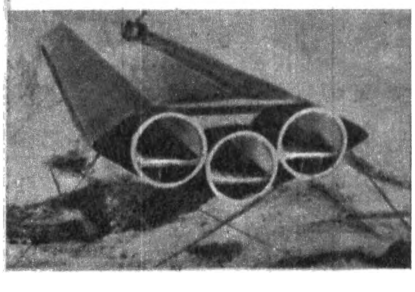
КОНТРОЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ

Який вплив на спадковість людини мають нові ліки, засоби захисту рослин і боротьби із шкідниками, домішки до харчових продуктів і косметичних виробів? Ці питання розв'язує контрольна лабораторія інституту генетики і дослідження культурних рослин (НДР). Тут з допомогою найсучасніших методів вивчають усе, що створюють хіміки і харчовики. На фото: в одному з відділів лабораторії.



ЦИСТЕРНИ ІЗ СКЛОПЛАСТИКА

Ненасичені полістиролові смоли, підсилені скловолокном, — зручний матеріал для виготовлення цистерн і баків для зберігання води. Ось, приміром, бак для питної води діаметром 14 метрів і об'ємом 500 кубометрів. Для традиційного, бетонного бака таких розмірів знадобилися б стіни завтовшки 20-25 сантиметрів, товщина ж склопластикової оболонки не перевищує вісім-десять міліметрів. Такі баки економлять будівельні матеріали, виготовляють їх набагато швидше і з меншими витратами праці. Досвід чеських інженерів свідчить, що цистерни і баки із склопластика добре зарекомендували себе у сільському господарстві, хімічній промисловості, у холодильній справі. Одна тонна склопластика тут замінює чотири тонни сталі. На фото: завод «Рудне о нерудне долі» (Чехословаччина), на якому виготовляють цистерни із склопластика.



ТУНЕЛЬ НА ПЛАВУ

Уже кілька років італійські інженери думають над тим, як сполучити Сіцілію з італійським материком. Мессінська протока, що їх роз'єднує, лежить у зоні частих землетрусів — отже висячий міст або звичайний тунель будувати небезпечно.

Група англійських інженерів запропонувала італійському уряду свій проект. Він передбачає будівництво трьох «труб» довжиною три кілометри кожна, замкнених в оболонку, яка плаватиме у воді на глибині 40 метрів. Профіль оболонки такий, що вона не чинитиме великого опору морським течіям у протоці. Всередині досить повітря, аби споруда не потонула, а утримувати її на місці можна за допомогою потужних якорів. У кожній з бічних труб рухатимуться автомобілі у два ряди, середню відведено для залізничної колії.

ДОШКИ НЕ ГНУТЬСЯ

Спосіб полімеризації деревини, тобто просочення її різними пластмасами з дальшою термообробкою або опромінюванням, набуває великого поширення в різних країнах. Недавно в Інституті технології деревини у Познані (Польща) таким шляхом вдвоє збільшили опір дощок вигинанню. За новою технологією, дерев'яні деталі просочують стиролмономерами, а потім загартовують. Просочування дерева може бути повним або частковим, залежно від призначення деталі. Це не тільки зміцнює деревину — збільшується її опір стиранню і стійкість проти атмосферних умов. Польські інженери рекомендують використовувати таку деревину для виготовлення кузовів вантажних автомобілів.

ЯК ПЕРЕНЕСТИ ЗАЛІЗНИЧНИЙ ВАГОН?

У вищій політехнічній школі в Гданську (Польща) запатентовано цікавий пристрій — візок на повітряній подушці. Він може пересувати залізничні вагони, переносити їх з однієї колії на іншу. Візок споряджений гусеничним ходом; якщо повітряна подушка відмовить, він транспортуватиме вагон по грунту.

ЯПОНСЬКИЙ БАТИСКАФ

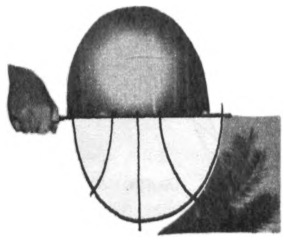
В Японії почали будувати батискаф, який занурюватиметься на глибину до 2000 метрів. Водотоннажність підводного човна — 30 тонн, довжина — 11, ширина — 3,2, висота — 4,7 метра. В цій «сигарі» житимуть троє дослідників, розміститься вся необхідна апаратура. Батискаф призначений для пошуків навколо Японських островів марганцю, нафти і газу, перевірки підводних кабелів тощо.

ТЕРМОСТІЙКЕ ВОЛОКНО

Наукові працівники японського університету Тохоку створили з карбіду кремнію штучне волокно. Воно має велику міцність і термостійкість, може витримати нагрівання до 1200° С.

НАДМІКРОБИ

Завдяки комбінації генів чотирьох видів бактерій індійський біолог Чакрабарті виростив «суперштам» мікробів, що мають цікаву особливість: вони здатні перетравити близько двох третин вуглеводів, що містяться у сирій нафті. Отже, мікроорганізми можуть швидко очистити



забруднену нафтою водойму. Учений сподівається, що таким шляхом можна створювати й інші мікроорганізми із заданими властивостями.

МІСТО БЕЗ ВІТРУ

На півострові Лабрадор є селище Фермонт. Більшість його жителів працює у великому кар'єрі, де відкритим способом добувають залізну руду. Взимку тут лютують північні вітри, а температура падає часом до мінус 70° С. Щоб захистити Фермонт від вітрів, канадські інженери спорудили гострокутну будівлю, спрямовану вістрям проти основного напрямку вітру. Загальна довжина цього триповерхового будівельного комплексу — 1500 метрів. За «вітровим щитом» сховалися магазини, ресторани, школи, громадські і житлові будинки, спортивні споруди.

ДОІСТОРИЧНА АСТРОНОМІЯ

На території сучасного Іраку існувала колись держава шумерів. Її астрономи 6000 років тому спостерігали народження нової зірки — опис цієї події археологи знайшли на глиняних табличках. Як свідчать сучасні дослідження, те місце, де шумерські астрономи побачили нову зірку, тепер є джерелом потужного рентгенівського випромінювання. Це нейтронна зірка (пульсар), яка швидко обертається.

ПРОЗОРА ПЛАСТМАСА

Працівники американської дослідної лабораторії Корнінг Глас виготовили прозору пластмасу, «одягнену» у тонку скляну оболонку. За основу беруть лексан або акрилове скло, на їх поверхню наносять скляну плівку товщиною 0,075—0,25 міліметра. Самі по собі такі плівки дуже крихкі, та у поєднанні з пластмасою набувають нових властивостей. Шаруватий пластмасу можна пилити і свердлити. Новий матеріал має незначну питому вагу, добре формується і не піддається корозії.

СОЛОМА З ВАНІЛЛЮ

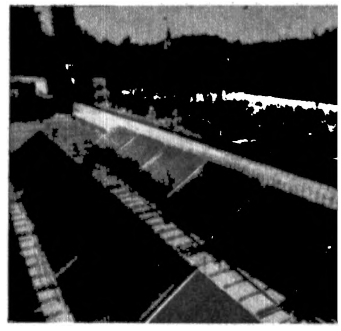
Посушливого минулорічного літа у ФРН не змогли зібрати потрібну кількість сіна. Тому лісових тварин узимку довелося підгодовувати соломою. Щоб викликати у них апетит до незвичної їжі, солому присмачували ваніллю, анісом та іншими ароматними речовинами і рослинами.

З ДНА РІЧКИ

У воєводстві Тарнув двоє хлопчиків вудили рибу у річці Раба. Раптом один з них відчув, що впіймав на гачок важкий предмет. Спільними зусиллями хлопці витягли величезну стегнову кістку мамонта, її вік, за оцінкою фахівців, — 15 000 років.

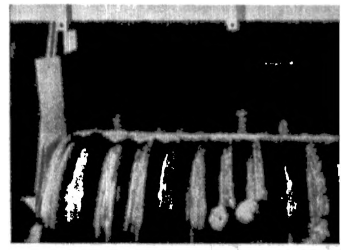
СОНЦЕ І ВОДА

У курортному містечку Віль, поблизу Гуммерсбаха (ФРН), збудовано плавальний басейн, який частково опалюється сонячними елементами (на фото — на передньому плані ліворуч). З їх допомогою вода нагрівається до 24°С. Завдяки цьому річні витрати енергії на опалення басейну зменшуються на третину.



СОРТУВАЛЬНА МАШИНА

Фахівці НДР створили «рентгенівську» сортувальну машину для сільського господарства. Наприклад, треба відокремити картоплю від камінців і грудок землі. Картоплю подають у верхній бункер машини, по хвилястій гумовій стрічці вона просувається вперед і падає у нижній бункер. В момент падіння рентгенівські промені визначають, де картопля, а де грудка землі, і через електронні прилади вмикають пневматичні пристрої. Ті виштовхують грудку у сміттєвий бункер. Машина перебирає 20—30 тонн картоплі за годину.

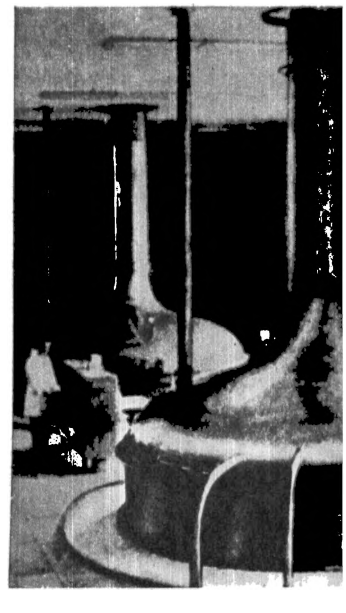


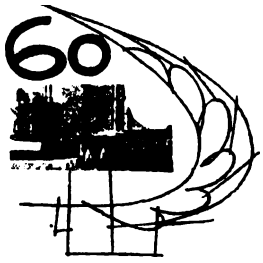
ЮГОСЛАВСЬКА ЗНАХІДКА

Югославські аквалангісти обстежили галеру, яка затонула у XVI столітті в Адріатичному морі. Вони знайшли котушки із золотим та срібним дротом, віконне скло, дзеркала, посуд, різні інструменти тощо. Крім того, аквалангісти підняли на поверхню чотири гармати. Галера мала 28 метрів у довжину і десять — у ширину. Роботами по підняттю цінного вантажу керували археологи і мистецтвознавці.

ТАМ, ДЕ ВАРЯТЬ ПИВО

Відомі пивоварні у Пльзені (Чехословаччина) переживають епоху реконструкції. Найближчими роками заводи мають наобияк збільшити виробництво пива. На фото: один з нових цехів.





Від робітничого контролю до влади Рад

Аделіна ГРИЦЕНКО,
кандидат історичних наук

РОБІТНИЧИЙ клас Росії в 1917 році продемонстрував небачену революційну енергію, мужність і політичну активність. У результаті перемоги Лютневої буржуазно-демократичної революції було ліквідовано самодержавний лад. І саме російському пролетаріатові, як писав В. І. Ленін у «Прощальному листі до швейцарських робітників», «...випала на долю велика честь п о ч а т и ряд революцій, які з об'єктивною неминучістю породжувались імперіалістською війною».

У Квітневих тезах В. І. Ленін чітко сформулював основну ідею політичної стратегії партії більшовиків у нових умовах, визначив своєрідність моменту, яку він вбачав насамперед у «переході від першого етапу революції, який дав владу буржуазії внаслідок недостатньої свідомості і організованості пролетаріату, — до другого її етапу, який повинен дати владу в руки пролетаріату і бідніших верств селянства».

Висунутий В. І. Леніним лозунг «Вся влада Радам!» означав ліквідацію двовладдя, яке утворилося в країні, шляхом передачі всієї повноти влади Радам. Величезну роль у мобілізації сил для соціалістичної революції, поряд з розв'язанням питань про мир, землю і передачу влади Радам, відіграла й економічна платформа більшовиків. В. І. Ленін, розуміючи, що партія не може прагнути негайного «запровадження» соціалізму в країні, визначив у Квітневих тезах ряд перехідних заходів по боротьбі проти економічного саботажу буржуазії і серед них — встановлення робітничого контролю за суспільним виробництвом і розподілом продуктів.

На Україні створення його органів розпочалося вже з березня-квітня 1917 року. Робітничий контроль був спрямований переважно на регулювання відносин між робітниками і підприємцями, на припинення хижацького господарювання капіталістів. Органи робітничого контролю втручалися в організацію внутрішнього розпорядку підприємств, визначення розміру заробітної плати, складу адміністрації тощо. З фабрик, заводів, рудників робітники гнали геть найбільш ненависних їм представників технічного персоналу та адміністрації. Наприклад, Рада робітничих депутатів заводу «Руссуд» у Миколаєві 17 березня 1917 року ухвалила звільнити з роботи за грубе поводження і знущання з робітників двох представників технічного персоналу. 21 березня 1917 року заводоуправління повідомило правління товариства у Петрограді: «Стан справ на заводі, маючи на увазі цілий ряд заяв робітників про усунення майстрів... у найкоротший строк, стає загрозливим».

У фонді Миколаївських суднобудівних заводів, який зберігається у Ленінграді, чимало подібних документів.

Матеріали фонду Головного артилерійського управління, яке відало значною кількістю підприємств України, також свідчать про широку боротьбу за робітничий контроль. Активні дії робітників примусили військового міністра Тимчасового уряду видати в травні 1917 року спеціальний наказ, який вносив зміни в існуючий внутрішній розпорядок

підприємств військового відомства. Однак з тексту цього наказу можна зробити висновок: істотно обмежити діяльність масових робітничих організацій не вдалося. «Досі, — говорилося в документі, — заводські комітети технічних артилерійських підприємств привласнюють собі нерідко право не допускати до виконання обов'язків осіб, про яких попередньо не було запрошено їхню згоду, самовільно усуваючи або загрожуючи усунути призначених без згоди».

●

Органи робітничого контролю прагнули також регулювати внутрішній розпорядок діяльності підприємств. У цьому плані становить інтерес розроблена в травні 1917 року «Тимчасова постанова заводського комітету робітників Катеринославського кістькопереробного заводу аж до встановлення загальних правил для всіх фабрично-заводських підприємств», яка збереглася у фонді Всеросійського товариства заводчиків і фабрикантів у Центральному державному історичному архіві в Ленінграді. У документі не тільки сформульовані вимоги до адміністрації, а й визначено обов'язки робітників, зокрема щодо дотримання суворої революційної дисципліни і порядку (не залишати без дозволу робочих місць до гудка, не розмовляти під час роботи, після закінчення робочого дня здавати механіку інструмент і організовано залишати завод тощо). В неробочий час дозволялося залишатися на підприємстві тільки для участі в засіданнях робітничих організацій та на загальних зборах. Для їх скликання потрібна була згода завкому.

Фабрично-заводські та рудникові комітети взяли під свій контроль найом та звільнення робітників. В умовах імперіалістичної війни, розрухи, свавілля капіталістів це допомагало зберегти на підприємствах ядро кадрового промислового пролетаріату.

Робітничий клас України, керуючися настановами ЦК РСДРП(б) та особисто В. І. Леніна, за прикладом революційних трудящих Петрограда і Москви, вже в травні-червні 1917 року приступив до складання статутів і положень про контрольні комісії.

Пропагуючи ленінську ідею робітничого контролю в масах, більшовики домоглися обговорення цього питання на багатьох конференціях та нарадах місцевих більшовицьких і масових робітничих організацій. На деяких з них були прийняті рішення, які майже повністю повторювали ленінську резолюцію про економічні заходи у боротьбі з розрухою, прийняту в травні 1917 року першою конференцією фабзавкомів Петрограда, а в липні — VI з'їздом РСДРП(б).

На Україні відповідні рішення протягом липня—жовтня 1917 року ухвалили: обласна конференція РСДРП(б) Південно-Західного краю, загальноміська конференція фабзавкомів Катеринослава, перша конференція рудкомів Донбасу в Дебальцевому тощо. Київська загальноміська конференція фабзавкомів, що працювала 19—21 серпня 1917 року під головуванням більшовика А. В. Іванова, одностайно схвалила гасло більшовицької партії про робітничий контроль, зобов'язавши обрану конференцією Центральну раду фабзавкомів Києва забезпечити здійснення накреслених заходів, щоб «...на час переходу влади до рук революційних класів на місцях вже був готовий апарат та підготовлений грунт для нещадної боротьби з локаутниками». 27 серпня 1917 року матеріали конференції були опубліковані в газеті київських більшовиків «Голос соціал-демократа». Улітку 1917 року загострилася боротьба за робітничий контроль у різних галузях промисловості.

Гостра боротьба проходила на Харківському паровозобудівному заводі. Відтворити її в деталях допомагають матеріали, що збереглися у фондах міністерства праці Тимчасового уряду, в Центральному державному архіві Жовтневої революції і соціалістичного будівництва СРСР та Особливої наради по обороні в Центральному державному військово-історичному архіві СРСР.

Ось один з документів: «Умови відбудови і відновлення робіт на Харківському паровозобудівному заводі». Його зміст свідчить про відверте намагання властей обмежити права масових робітничих організацій і насамперед їх контрольні функції. «Усі адміністративні і технічні розпорядження,— сказано в ньому, — виходять від заводоуправління. Заводські комітети в ці розпорядження не втручаються. Право прийому і звільнення службовців і робітників належить адміністрації. Заводському комітетові надається право відводу в разі прийому і протесту в разі звільнення виключно з мотивів громадської етики. Усунення службовців робітниками... зовсім неприпустиме».

Проте, якщо порівняти попередній текст «Умов» і варіант, схвалений комісією міністерства праці, то можна побачити: робітники домоглись деяких поступок. Кількість членів завкому була збільшена з 30 до 38 чоловік, їх громадська діяльність оплачувалася коштом підприємців у розмірі середньої заробітної плати. Пункт «Не чинити ні в якій формі перешкод у здійсненні необхідних наднормових робіт» замінено формулюванням: «Необхідні надурмові роботи здійснюються за угодою адміністрації з окремими робітниками» і т. д. Узагалі ж підприємці Харкова не бажали йти на поступки. Тому навіть у зміненому вигляді «Умови» були неприйнятні для робітників.

Правління Російського паровозобудівного і механічного товариства повідомляло голову Особли-

вої наради: «Телеграмою від 25-го ц. м. заводоуправління повідомляє про неприйняття цих умов робітниками заводу; внаслідок цього паровози, вагони, двигуни для підводних човнів та інші готові вироби не випускаються ними з заводу».

У відповідь на спроби підприємців змусити робітників відмовитися від висунутих вимог шляхом проведення масового локауту завкоми самостійно забезпечили відновлення робіт спочатку навіть без допомоги технічного персоналу. То вже були перші кроки робітничого управління.

Член завкому ХПЗ Я. Д. Щербина, виступаючи 10 вересня 1917 року на 3-й міській конференції фабзавкомів Петрограда, розповів про героїчну боротьбу харківських робітників. «Тільки завдяки енергійному втручанню завкому, — сказав він, — не був закритий Харківський паровозобудівний завод, який має при сучасному стані нашого транспорту особливо важливе значення. Члени заводського комітету не шкодують свого часу, якщо це потрібно. Вони три дні не виходили з майстерні, коли один інженер чи то через незнання, чи свідомо застопорив мартенівську піч».

Коли на початку вересня 1917 року капіталісти Харкова оголосили про закриття заводів Загальної компанії електрики («ВЭК»), «Гельферіх-Саде», «Герлах і Пульст», Шиманського, завкоми цих підприємств, щоб не дати викинути на вулицю майже 11,5 тисячі робітників, одними з перших на Україні також перейшли до робітничого управління виробництвом.

Активні дії робітничого класу настільки налякали підприємців, що 20 вересня 1917 року вони надіслали телеграму Тимчасовому уряду, в якій загрожували закрити всі заводи Півдня, якщо не буде припинено втручання завкомів у виробництво і заборонено арешти адміністрації. Тимчасовий уряд пішов назустріч капіталістам, санкціонувавши локаути. Проте робітничі комітети, керовані більшовиками, з допомогою організацій РСДРП(б) доклали всіх зусиль, щоб зірвати плани підприємців.

Активно діяли органи робітничого контролю металургійного заводу Дніпровського товариства у Кам'янському, на якому працювало понад 14,5 тисячі робітників. Представник Особливої наради по обороні влітку 1917 року повідомляв: «Не можу не вказати, що Дніпровський завод являє собою типову для нашого часу картину повного панування і втручання в справу всякого роду комітетів з їхніми мітингами, комісіями... Технічний персонал, починаючи від директора, не наважується закрити... майстерню або зупинити за браком палива піч, аби тільки не дратувати робітників, на боці яких уся реальна сила...».

Завдяки творчій революційній ініціативі робітничого класу України та його класовій солідарності з пролетарями Росії вдалося запобігти закриттю цілого ряду важливих промислових підприємств. Робітничий контроль охоплював все нові і нові сфери виробничого життя, переходячи подеколи в робітниче управління. Виходячи з того, що боротьба більшовиків за впровадження робітничого контролю дала поштовх перегрупуванню класових сил у країні, сприяла переростанню буржуазно-демократичної революції в соціалістичну, В. І. Ленін надавав йому виняткового значення у формуванні політичної армії соціалістичної революції і в розгортанні боротьби за встановлення диктатури пролетаріату. У ході впровадження робітничого контролю до участі в політичній боротьбі залучалися широкі маси пролетаріату, які перепинили шлях контрреволюції і стали до лав згуртованих борців за Жовтень.

Наш конкурс

У № 2 журналу ми розпочали конкурс, присвячений 60-річчю Жовтневої революції. Мета цього конкурсу — залучити читачів до ще глибшого пізнання нашої Батьківщини — її науки, географії, історії. Чимало відповідей ви знайдете у статтях, надрукованих у нашому журналі.

Переможців чекають три головних призи (на суму 200, 100 і 90 карбованців) і п'ять заохочувальних.

Отже, запитання третього туру.

1. Коли створено Академію наук УРСР? Хто був її перший президент?

2. Де в нашій країні прокладається найбільший зрошувальний і судноплавний канал? Які райони перетинає ця найдовша в світі штучна ріка? Чому канал називають будовою дружби?

3. Які головні наукові напрями розвивають учені Академії наук Латвійської РСР? Який з цих напрямів тісно пов'язаний з провідною галуззю промисловості республіки?

Болгарія — Україна

Атомна електростанція у Козлодуї (Болгарія) споруджується за участю радянських спеціалістів. До 1980 року енергетичний гігант даватиме 30 процентів загального виробництва електроенергії в країні.

З КОЖНИМ роком міцніють ділові зв'язки вчених і спеціалістів братніх соціалістичних країн. Так, радянсько-болгарське науково-технічне співробітництво охоплює нині близько 600 тем. У цій роботі з боку СРСР бере участь понад 200 науково-дослідних організацій, з болгарської — близько 150.

Справжні братерські зв'язки існують між академіями наук двох країн. Математика, атомна і електронна фізика, органічний синтез, біохімія, кібернетика, електрозварювання, економічні науки, історія, філософія — ось основні сфери, в яких завдяки співробітництву досягнуто помітних успіхів.

Як підкреслив президент Болгарської академії наук, член Державної Ради НРБ академік А. Балевський, «Болгарська академія наук ніколи не змогла б розвиватися так активно без постійної допомоги Академії наук СРСР». Лише з 1971 по 1975 рік у Радянському Союзі спеціалізувалося 1900 болгарських наукових працівників. Нині в академічних інститутах обох країн спільно розробляється понад 200 тем і проблем.

Поглиблюються зв'язки українських і болгарських науково-дослідних закладів, українських і болгарських учених. Яскравий приклад — створення радянсько-болгарської науково-координаційної ради з проблем лиття з протитиском. Ця нова форма організації науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт дала змогу за короткий час запланувати і виконати ряд актуальних завдань, використати одержані результати на виробництві. Зокрема, працівники Інституту проблем лиття АН УРСР і група болгарських учених під керівництвом академіка А. Балевського розв'язали таку проблему: з допомогою двостороннього тиску на метал у процесі заповнення форм і кристалізації відливок вдалося зменшити вміст газів у них і підвищити щільність виробів.

Перемогою увінчалась співпраця інститутів електрозварювання АН УРСР і технології машинобудування (НРБ), які одержали високоякісні напівфабрикати виробів для автомобільних заводів. Колективи київського і софійського інститутів кібернетики, латвійського Інституту електроніки і обчислювальної техніки створили комплексне автоматичне устаткування для ранньої діагностики захворювань. Успішно втілюється в життя спільна програма охорони морського середовища, розроблена академіями наук двох країн, в її виконанні активну участь беруть українські вчені.

Плідне співробітництво українських і болгарських науковців здійснюється в галузі сільського господарства. З багатьма науковими організаціями Болгарії підтримує зв'язки Полтавська сільськогосподарська дослідна станція. Полтавські і болгарські селекціонери спільно працюють над проблемами використання у тваринництві цукрового і кормового буряку, розвитку вівчарства, боротьби із шкідниками сільського господарства. Особливо активно полтавчани співробітничають з болгарським інститутом економіки сільського господарства.

Зміцнюються зв'язки українських і болгарських садівничих і виноробних науково-дослідних організацій. Так, у НРБ, на дослідній станції у Поморії, вирощують 78 нових сортів мигдалю — їх одержано з Нікітського ботанічного саду. Впровадження цих сортів дало змогу підняти середню врожайність мигдалю в Болгарії з 700 до 1500 кілограмів з гектара. Тісні контакти існують між інститутами виноградарства і виноробства. Болгарські кооператори одержали від кримських друзів нові сорти яблук, слив, персиків і в свою чергу передали українським виноградарям десятки своїх сортів і гібридів.

Науково-технічне співробітництво обох країн, що грунтується на принципах пролетарського інтернаціоналізму, сприяє створенню розвинутої матеріально-технічної бази комунізму і соціалізму, підвищенню ефективності економіки, розвитку науки і техніки обох країн.

Євген КОСТЮК.

Продукція Пловдівського заводу друкарських машин відома далеко за межами Болгарії. Нова модель «Марица-41» швидко завоювала визнання зарубіжних замовників.

Реванш «неблагородної» тканини

Віктор ЖАРОВ

М'який скелет

«КЛІТИННОЮ державою» назвав організм знаменитий німецький фізіолог Карл Вірхов. Як і більшість його сучасників, він був переконаний, що тільки клітини— повноправні громадяни цієї багатомільярдної держави, тільки вони складають серце, нирки, легені, мозок та інші її автономні області. Однак з часом упевненість похитнулася. Виявилось, що серед підданих «клітинної держави» є й такі, котрі мають зовсім неклітинне походження. Скажімо, волокна — речовина, що вистилає кровоносні і нервові судини. Такий неклітинний прошарок пролягає переважно між пластами клітин, на периферії органів і систем організму, заповнюючи прикордонний простір. Тому й назвали його сполучною тканиною.

Видатний радянський патофізіолог Олександр Олександрович Богомолець якось сказав: «Мені не тільки тісно в клітині, мені навіть тоскно в ній». У цьому афоризмі учений висловив своє незадоволення існуючими поглядами на будову організму, спрощеним розумінням окремих його структур.

На початку XX століття до сполучної тканини почали ставитися дещо прихильніше. Особливо після того, як з'ясувалося, що до її складу входять і клітинні утворення. Коли ж простежили її генеалогічне дерево, стало ясно: за своїм походженням вона не поступається будь-якій іншій тканині. Після запліднення зародкова клітина, даючи початок майбутньому організму, поділяється на три паростки. Два бічних згодом перетворюються на нервову і м'язову системи. Від середнього ж веде свій родовід сполучна тканина. На внутрішньоутробній стадії розвитку вона являє собою мезенхіму — скупчення клітин, які спеціалізуються на синтезі білкових волокон. Поширюючись між тканинами, вони утворюють своєрідний еластичний каркас організму, що з'єднує, а подеколи роз'єднує його органи і системи. Без такого каркасу «клітинна держава» не проіснувала б жодного дня. Вона б загинула від безладдя, яке б запанувало у ній. Бо не тільки органи, а й кожну клітину, наче дитину в колисці, дбайливо підтримує, захищає її тендітне тіло тонкий неклітинний прошарок. Нащадками мезенхіми є також кістки, які утворюють твердий каркас організму, кістковий мозок, волосся, шкіра.

Свого часу сполучна тканина удостоїть уваги таких корифеїв, як Мечников у Росії і Ашофф у Німеччині. І все ж до 1924 року в ієрархії «клітинного суспільства» їй відводили найнижчу сходинку. Навіть великий Мечников поставився до неї несправедливо, назвавши «неблагородною». Він вважав, що сполучна тканина призначена лише для обслуговування «благородної» паренхіми — тканини, яка складає органи, виконуючи їх функції. Скажімо, паренхіма печінки видаляє з організму непотрібні речовини, паренхіма легенів допомагає їм засвоювати кисень з атмосфери. Академік О. О. Богомолець перший реабілітував сполучну тканину в очах фізіологів. І коли він сказав, що йому тісно в клітині, то зовсім не принизив цим значення клітинної теорії Вірхова. Він тільки нагадав колегам, що вона, як і будь-яка інша теорія, не всеосяжна, з її сфери випала велика система, яка відіграє в організмі не тільки допоміжну, а й дуже важливу фізіологічну роль. Система, від якої залежить фізичне благополуччя живої істоти, її здоров'я і довголіття. Вік людини, за словами О. О. Богомольця, визначає не паспорт, а стан сполучної тканини. Втрачає вона свою біологічну активність — старіє весь організм. Граничний вік цієї системи — близько 150 років. Стільки ж могла б жити людина, коли б учені віднайшли засіб проти передчасного старіння сполучної тканини.

Зрештою учений переконався: крім механічних, природа поклала на неї функції обміну речовин, захисту від чужорідних білків, регенерації (відновлення) по-

шкоджених тканин. Навіть кістка, яку раніше вважали змертвілим утворенням, що править виключно за опору тіла, виявилась дуже складним функціональним органом, який впливає на інші системи організму. Зокрема, на кровоносну: від процесів, що відбуваються в кістках, залежить рівень мінерального складу крові. З огляду на це, О. О. Богомолець запропонував новий науковий термін — фізіологічна система сполучної тканини. І тим зрівняв її у правах з «благородною» паренхімою. Багато років життя зводив він теоретичні підвалини цієї системи, досліджував патологічні процеси, які в ній відбуваються. Праці академіка Богомольця, присвячені сполучній тканині, видані в багатьох країнах світу. Оцінюючи внесок ученого у фізіологічну науку, його ім'я ставлять поруч з іменами Павлова, Сєченова, Мечникова.

Усе це історія. Цікавий епізод з минулого науки. Однак вчення Богомольця про сполучну тканину не покладено на архівну полицю. Навпаки, зараз воно знову — на передньому краї науки. Після десятків років забуття, причиною якого багато в чому стали критичні зауваження, що їх, до речі, визнали безпідставними, ненауковими, це вчення викликає до себе великий інтерес. Різко зросла кількість наукових і експериментальних робіт, присвячених фізіологічній системі сполучної тканини. Проблеми, пов'язані з нею, дедалі частіше обговорюють на наукових конференціях і симпозіумах.

Чим пояснити такий несподіваний поворот?

Відповімо словами самого Олександра Богомольця: «Давно відомо, що для одержання врожаю потрібне не тільки повноцінне зерно, але й підготовлений грунт, так і сприйняття нових наукових фактів має бути підготовлене. Відкриття і спостереження, що випереджають свою епоху, часто забуваються і робляться потім заново іншими, більш щасливими дослідниками».

Слова ці сказані не випадково. Протягом свого життя видатний учений зробив чимало відкриттів і спостережень, які випередили час і лише тепер дістають експериментальне підтвердження, визнання представників різних напрямів фізіологічної і медичної наук.

З усього розмаїття тем, порушених О. О. Богомольцем, проглядає одна — стрижнева. Це—ідея реактивності організму, його відповіді на внутрішні і зовнішні впливи. Зокрема, ті, які намагаються порушити його сталість, гомеостаз. А реактивність багато в чому залежить від стану фізіологічної системи сполучної тканини. Бо вона є ареною, де відбуваються найголовніші події в житті нашого організму.

Митниця «клітинної держави»

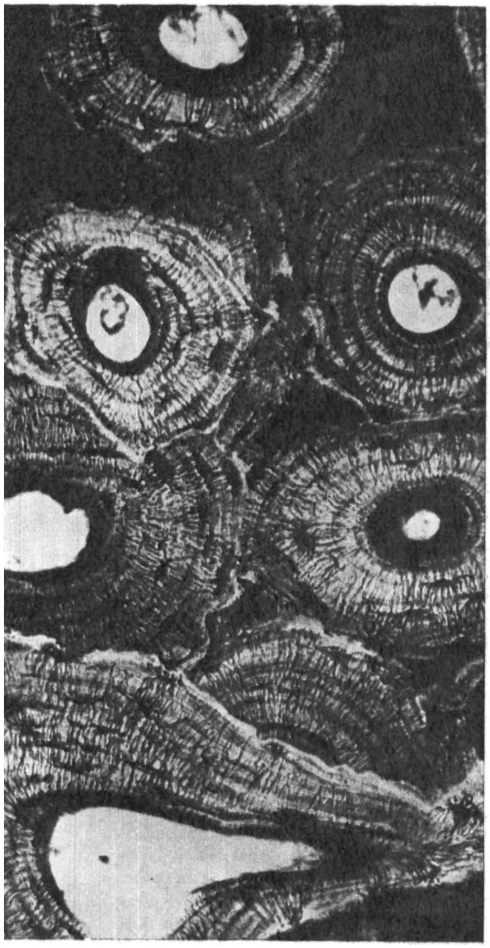
Своїм енциклопедичним розумом Олександр Богомолець спромігся осягнути всю велику і складну систему сполучної тканини, створити єдине вчення. Сучасні дослідники поділили його на окремі напрями, зосередили увагу на певних проблемах. Один з таких напрямів успішно розвивають на кафедрі патологічної анатомії Київського медичного інституту, що носить ім'я О. О. Богомольця. Послідовники видатного вченого вивчають так званий гематопаренхіматозний бар'єр — частину сполучної тканини, що відгороджує кровоток від тканин паренхіми.

Суворі закони, які панують в «клітинній державі», забороняють окремим її мешканцям дотикатися до крові. Як же тоді вони існують? Адже тільки кровоток несе все необхідне для їх життєдіяльності. Кожна клітина — то велика трудівниця: вона сама себе будує, сама виробляє енергію, аби підтримувати життя і здатність до поділу. Але для цього має бути налагоджена безупинна доставка сировини — кисню, глюкози, жирів, вітамінів, ферментів... І не просто доставка, а точно дозоване постачання лише тих речовин, яких у даний момент потребує клітина. Надлишок, так само як і нестача, може зашкодити окремим мешканцям і всій «клітинній державі». Напівпроникний гематопаренхіматозний бар'єр, розташований між капілярами і клітинами паренхіми, контролює це постачання, пропускаючи через кордон одні речовини і перепиняючи шлях іншим. У зворотному напрямку рухаються відходи — вуглекислота і вода. Водночас сполучна тканина затримує також порушників— чужорідні білки, які можуть стати причиною переродження клітин, навіть їх загибелі.

Перш ніж потрапити всередину клітини, кожна молекула обов'язково проходить подвійний митний догляд — крізь стінки капілярів і мембрани клітин. Проміжок між цими двома складовими бар'єра заповнений міжклітинною рідиною. Як і на все в організмі, на неї також покладено певні обов'язки. Учені довго не могли здогадатися, які саме. Поки не виявили в рідині нагромадження живильних речовин.

Отже, зробили висновок, гематопаренхіматозний бар'єр являє собою не тільки митницю, а й депо цих речовин. Мандруючи у кровотоку, частина їх осідає, затримується тут, доки не виникне аварійна ситуація. Скажімо, на якийсь час припинилося надходження у кров «палива» для клітин або якогось будівельного матеріалу. Проте топки в надрах живого не гаснуть, не зупиняються білкові конвейєри. Поки не відновиться постачання, клітини черпатимуть потрібні їм енергетичні і пластичні ресурси з депо.

Надзвичайно тонку і досконалу структуру створила природа, аби на оптимальному рівні регулювати обмін речовин, захистити організм від негативних впливів зовнішнього і внутрішнього середовищ. Завдяки бар'єрам, які оточили всі його органи і системи, «клітинна держава» має певну самостійність, вона незалежна від коливань у цьому середовищі. Людина переносить спеку і холод, опускається на морське дно і піднімається у космос, тривалий час живе без їжі і води, але всередині організму умови залишаються незмінними. Редути, зведені із сполучної тканини, перетворили його на справжню фортецю. Навіть дивно, що колись цю тканину називали «неблагородною». Може, причина такого ставлення пов'язана з недосконалою технікою біологічного експерименту? Фарба і оптичний мікроскоп — ось знаряддя, якими були озброєні дослідники організму на початку нашого століття. По-різному забарвлюючись, живі тканини демонстрували свою неоднорідність, отже, й характерні ознаки будови. Але ж спромігся Олександр Богомолець з допомогою такої примітивної техніки зробити видатні відкриття! Правда, деякі з них породжені не експериментом, а творчою інтуїцією, науковим передбаченням. Зокрема, вчений перший не тільки сформулював описані нами функції гематопаренхіматозного бар'єра, а й виявив його причетність до



Трубчаста кістка людини. Фото зроблене з допомогою мікроскопа.

багатьох патологічних процесів, яким не було грунтовного тлумачення.

Сьогодні вчені не тільки констатують зв'язок між хворобами і проникністю біологічних бар'єрів, а й прагнуть керувати ними: «ущільнювати», коли їх безперешкодно долають порушники клітинного суверенітету, «розсувати», коли вони перешкоджають доступу живильних речовин. Синтезовано чимало препаратів, якими медики впливають на стан цієї тонкої структури, наприклад, атропін, пентамін, мезатон... Вони змінюють проникність гематоенцефалічного бар'єра. Однак не завжди дають бажані результати.

Проблема цілеспрямованого керування біологічним бар'єром ще чекає свого розв'язання. Над цим працюють багато наукових колективів, зокрема працівники кафедри патологічної анатомії Київського медичного інституту, яку очолює професор Олександра Кисельова. Вони досліджують ділянки, які оточують внутрішні органи людини. Колись академік Богомолець мріяв про молекулярний рівень подібних досліджень. Ця мрія стала реальністю після того, як учені озброїлись електронною мікроскопією, гістохімічним аналізом та іншими сучасними методами біологічного експерименту. Перед ними відкрилася складна взаємодія молекул на межі органів і окремих клітин.

Київські дослідники намагаються зазирнути за куліси цих хімічних перетворень, виявити відхилення від норми, як кажуть медики, патогенез. Сотні сполук беруть участь в обміні речовин. І кожна з них — незамінна ланка в ланцюгу біохімічних реакцій. Випадає хоча б одна з них — страждає весь організм. Припустимо, бар'єр пропускає до клітин недостатню кількість кисню. Це одразу ж позначиться на жировому обміні. Неокислений продукт цього обміну нагромаджуватиметься в тканинах: людина страждатиме на ожиріння і зрештою загине, якщо не вжити лікувальних заходів. У присутності кисню має також згоряти глюкоза — головна енергетична сировина. І брак кисню неминуче призведе до енергетичної кризи в «клітинній державі». Так само згубно вплине на її життєздатність нестача бодай одного ферменту чи гормона, які прискорюють біохімічні реакції, стимулюють функції організму.

Працівників кафедри патологічної анатомії цікавить лише гематопаренхіматозний бар'єр. На субклітинному і молекулярному рівнях учені досліджують процеси, які в ньому відбуваються, виявляють відхилення від їх нормального перебігу, моделюють патологічні явища в експерименті на тваринах. І передають естафету медикам. З праць патологів вони дізнаються, які зміни в гематопаренхіматозному бар'єрі причетні до хвороб серця, нирок, легенів, печінки. Ці роботи підказують також, якими препаратами слід розривати молекулярні ланцюги людських недуг.

Від такої співдружності патологічної анатомії і практичної медицини народжується нова терапія, здатна малими дозами ліків гасити приховане вогнище, не дати йому перекинутися через біологічні бар'єри і поширитися на органи й системи організму.

Цілюща отрута

В одній із своїх праць О. О. Богомолець образно назвав сполучну тканину плацдармом, на якому організм веде боротьбу із хворобливими процесами. Справді, саме тут шикують свої ряди рухомі підрозділи захисних сил— фагоцити і лімфоцити, зводять кругову оборону ретикулярні (сіткові) утворення. Є великий сенс у тому, що вони нав'язують бій чужорідним білкам саме в сполучній тканині, тобто на підступах до життєво важливих органів. Проникнувши всередину, хвороботворні мікроорганізми безперешкодно руйнують клітини. «Благородна» паренхіма самостійно неспроможна чинити опір інфекціям. На жаль, і сполучна тканина не завжди виконує свій обов'язок. Великі нервові навантаження, тривала дія негативних факторів зовнішнього середовища, порушення звичного ритму життя... Усе це пригнічує захисні і відновні сили організму, робить його легкою здобиччю хвороб. Як допомогти цим силам, спонукати їх до активних дій?

Можна, наприклад, застосувати препарат, що впливає на сполучну тканину, примушує її виконувати свої функції. Таким стимулятором стала знаменита антиретикулярна цитотоксична сироватка Олександра Богомольця. Якщо розшифрувати її назву, то декого вона може здивувати. Антиретикулярна — спрямована проти ретикулярної тканини, цитотоксична — отруйна для клітин. Ця назва нагадує про драматичну долю цілющого препарату.

1900 року великий російський фізіолог І. І. Мечников випадково зробив відкриття, яке мало неабиякий резонанс у науковому світі. Вводячи клітинний субстрат від одного виду тварин до іншого, учений переконався: чужорідна тканина активно впливає на перебіг фізіологічних процесів. Це наштовхнуло його на ідею одержувати сироватку, здатну цілеспрямовано діяти на організм.

Чимало вчених у різних країнах намагалися виготовити гіпотетичний препарат і застосувати в клінічній практиці. Результат був протилежний тому, якого чекали. Замість благотворно впливати на уражені органи і тканини, сироватка, навпаки, пригнічувала їх опір хворобі, діяла як токсин — отруйна речовина, яку виділяють мікроорганізми.

Серед тих, хто зазнав невдачі, був

і Олександр Богомолець. 1908 року він виготовив нову сироватку, яку випробував на надниркові залозі тварин. І зіткнувся з незбагненним, коли не протиприродним, явищем. Однакові, як здавалося йому тоді, дози в одних випадках лікували, в інших, навпаки, отруювали організм. Молодий учений захистив тоді дисертацію, але так і не з'ясував причини явища.

Минуло багато років, з'явилися нові методи досліджень. О. О. Богомолець знову повертається до напівзабутої теми своєї дисертації. За допомогою тонкого біохімічного аналізу він визначає силу сироватки і дозу, потрібну для стимуляції сполучної тканини. Тепер учений зрозумів, чому і Мечникова, і його самого спіткала невдача. Доза! Стотисячні частки мілілітра — з такими кількостями справді важко оперувати й не помилитися. Тим часом мізерні частки «отруйного» препарату дають терапевтичний ефект.

Вперше застосована у широких масштабах під час Великої Вітчизняної війни, антиретикулярна цитотоксична сироватка врятувала життя сотням тисяч поранених і хворих бійців. О. О. Богомолець не раз казав тоді, що АЦС не панацея, не універсальний препарат від усіх хвороб, а засіб, який нормалізує захисні і відновні функції сполучної тканини, незалежно від причин, котрі призвели до їх розладу.

Сироватка Богомольця якнайбільше відповідає головному девізу медиків: «Передусім — не зашкодь!» Вона допомагає організму опиратися недугам, не загрожуючи йому побічними ефектами. Певно, тому її зараз можна придбати в аптеках багатьох країн світу. В Радянському Союзі АЦС виготовляють у Київському інституті епідеміології, мікробіології і паразитології Міністерства охорони здоров'я УРСР. Лікарі рекомендують її при багатьох інфекційних, нервових, очних, обмінних та інших захворюваннях. Олег Олександрович Богомолець, який брав участь у створенні сироватки, спробував ще під час війни застосувати її при переломах кісток. Під час експерименту його охопив жах: кісткова тканина мало не на очах розсмоктувалася, зникала. Збентежений дослідник звернувся до батька. Олександр Богомолець заспокоїв сина. Все гаразд: під впливом АЦС активізуються остеокласти — гігантські клітини сполучної тканини. Це своєрідні санітари, які знищують і видаляють пошкоджені структури кістки. Вони готують плацдарм для інших клітин, що відповідають за регенерацію, відтворення тканин.

І справді, під час наступних спостережень за піддослідною твариною Олег Богомолець зафіксував утворення кісткової мозолі; пошкоджена кінцівка зрослася в нечувано короткий строк.

Член-кореспондент АН УРСР Олег Олександрович Богомолець і тепер досліджує фізіологічну систему сполучної тканини, вплив на неї антиретикулярної цитотоксичної сироватки. Так само, як і інші учні і послідовники видатного радянського ученого. Один з них, директор Інституту проблем онкології АН УРСР академік АН УРСР Ростислав Кавецький, використовував сироватку на фронті. Нині ж він втілює в життя концепцію про роль фізіологічної системи сполучної тканини у боротьбі з раковими пухлинами. Власне, саме спроби знайти засіб проти страшної недуги змусили Олександра Богомольця вперше звернути увагу на цю систему, розпочати далекосяжні теоретичні й експериментальні дослідження. Учений був певен, що за нормальної реактивності сполучної тканини злоякісні пухлини не поширюються в організмі. Хвороба спроможна захопити тільки послаблений плацдарм. Сироватка зміцнює його, примножуючи шанси на одужання.

Крім АЦС, в Інституті проблем онкології застосовують антилімфоцитарні та інші споріднені сироватки. Однак принцип їх дії той самий — стимуляція сполучної тканини. Це у малих дозах. У великих — цитотоксичні сироватки стають отруйними для організму. Якби І. І. Мечников знав про це у 1900 році, може б, людство на кілька десятиріч раніше одержало чудодійний препарат...

Втім, ставити так питання — значить спрощувати науковий процес, адже шляхи його складні й незвідані. Жоден учений не гарантований від невдач; нерідко багаторічні досліди заходять у безвихідь. Для окремої людини це може перетворитися на справжню трагедію; для науки ж у цілому невдачі стають іноді тріумфальними воротами до нових відкриттів. Свідчення цього — історія з цитотоксичною сироваткою. Ефект пригнічення захисних і відновних сил, який раніше доводив учених до розпачу, в сучасній медицині набуває надзвичайної ваги.

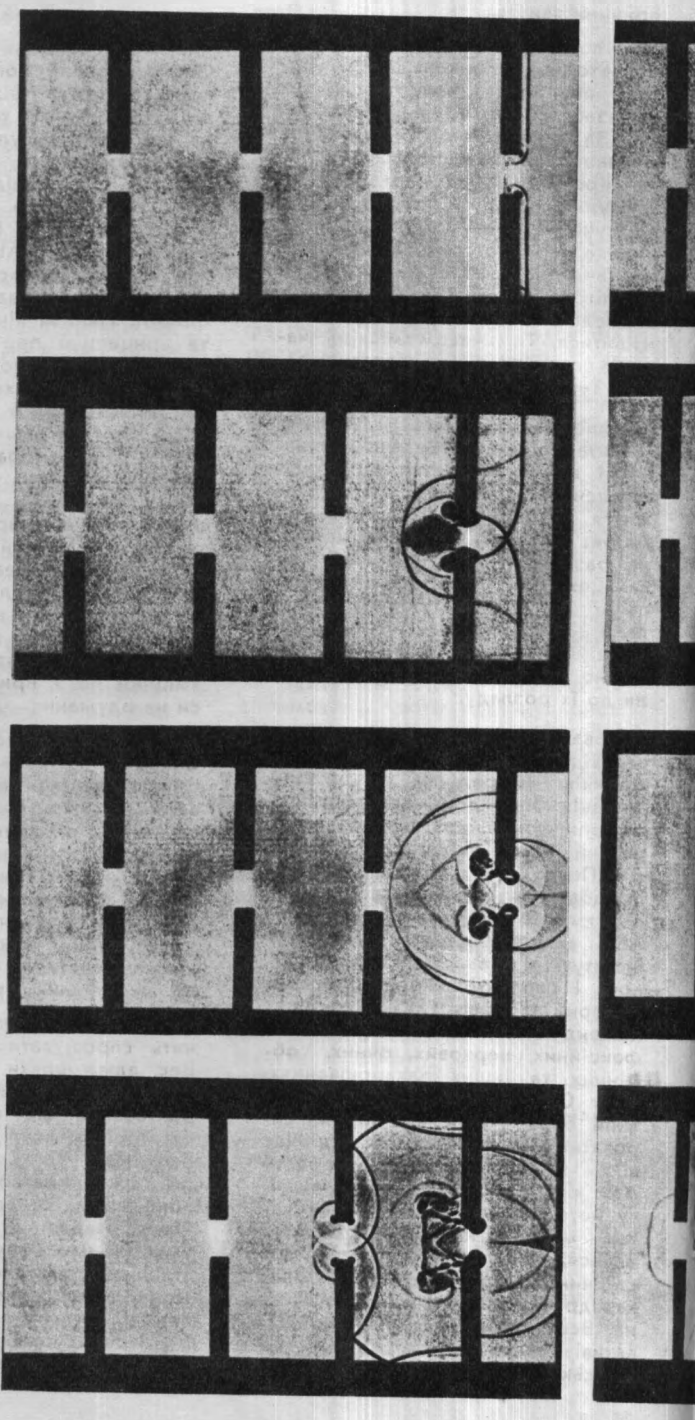
Хірургічна техніка зараз досягла такої вершини, що їй доступні пересадки майже всіх органів людини. Однак на заваді стала реакція відторгнення трансплантата захисними силами організму. Саме через це майже припинилися пересадки серця, печінки, легенів. До яких тільки тактичних маневрів не вдаються трансплантологи, аби подолати тканинну несумісність. Зацікавила їх і протиракова антилімфоцитарна сироватка. Адже у збільшених дозах вона послаблює плацдарм, на якому організм веде боротьбу з хворобливими процесами, а заразом і з пересадженими тканинами. Під ударами препарату вони краще приживаються, реакція відторгнення відбувається не так бурхливо, як звичайно. На жаль, такий масований удар не минає для організму безслідно. У людей, які живуть з чужими органами, частішають випадки ракових захворювань.

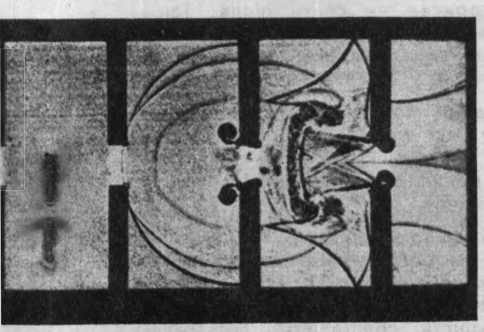
Добро і зло в науці часто живуть поруч. Прикра для трансплантологів обставина викликає певні надії в онкологів. Вона наочно підтверджує концепцію О. О. Богомольця, згідно з якою організм активно опирається поширенню злоякісної пухлини. Великі дози сироватки послаблюють цей опір, а значить, збільшують імовірність захворювання. Раніше вважали, що організм являє собою пасивне середовище, в якому ракові клітини множаться без будь-якої перешкоди. І тому їх треба якомога швидше знищити опроміненням, хімічними препаратами, видалити скальпелем. Та жоден з цих радикальних засобів не убезпечує від появи метастазів: пригнічений недугою імунітет не протистоїть поширенню нових ракових клітин.

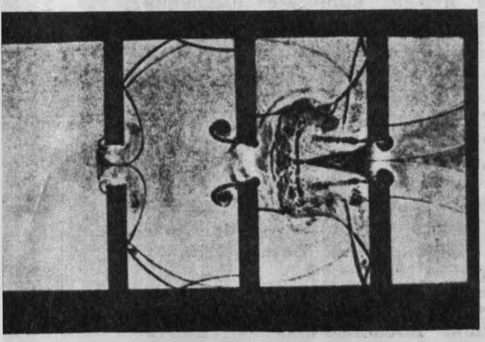
Цитотоксичні сироватки також не знищують ці клітини, не лікують рак. Вони мобілізують на боротьбу з ним сам організм і допомагають йому перемагати недугу. Тому найдоцільніше їх застосовувати в комплексі з променевою чи хімічною терапією, після оперативного видалення пухлини. Мікродози сироватки запобігають появі метастазів.

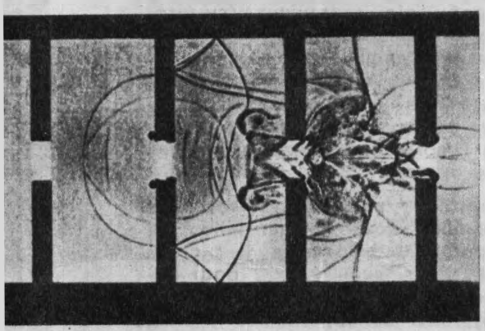
Започатує Олександром Богомольцем і розвинуте його послідовниками вчення доводить усю хибність поділу мешканців «клітинної держави» на благородних і неблагородних. В організмі все благородне, все важливе, гармонійно поєднане одне з одним.

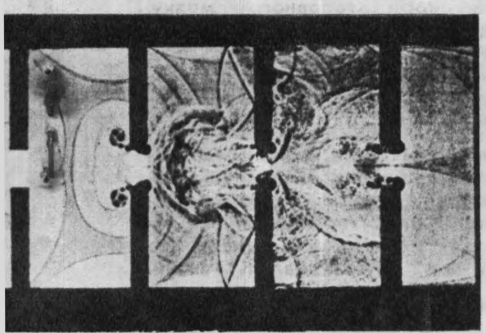
Заглядаючи у потаємне

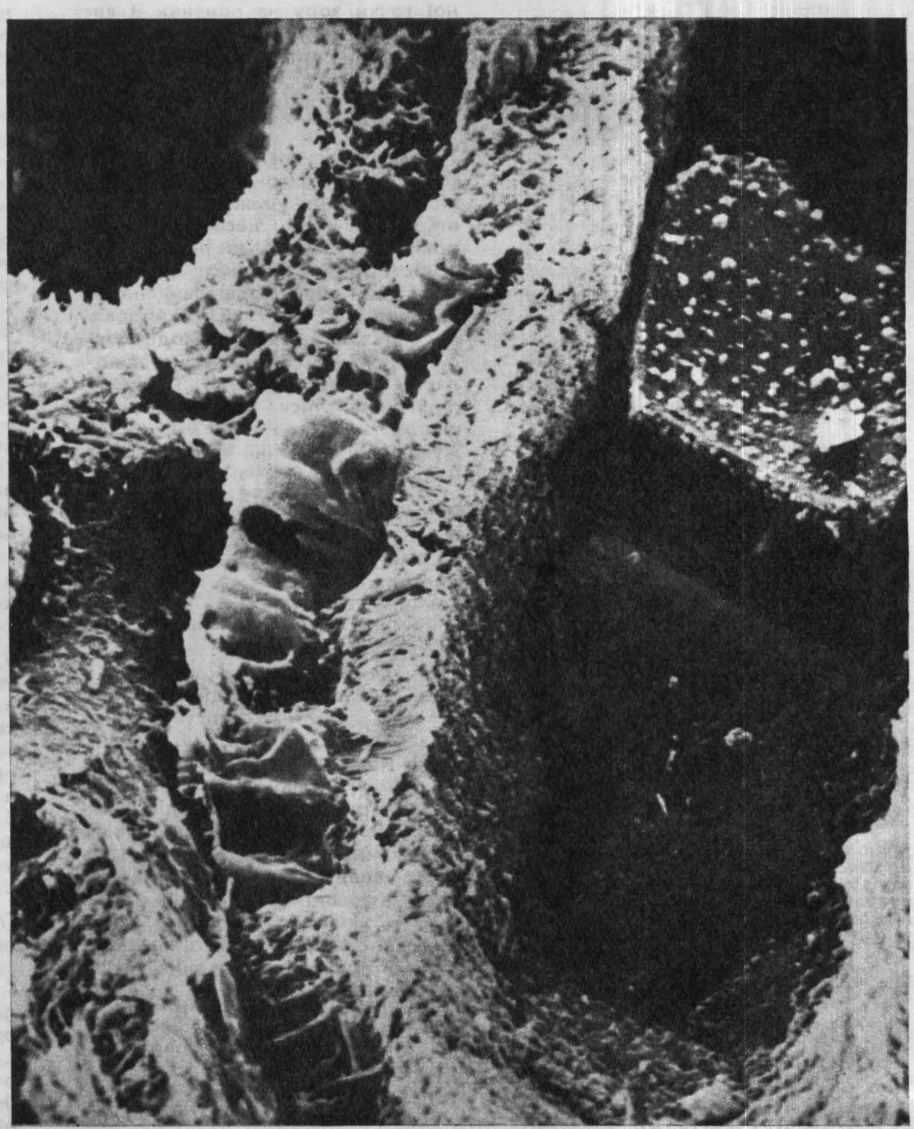












Волокна нейлону. Фотографія зроблена з допомогою скануючого електронного мікроскопа. Збільшення — у 900 разів.

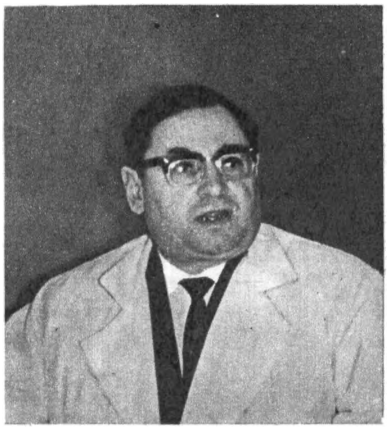
Так, долаючи перешкоди, поширюється ударна хвиля в повітрі. На фото видно завихрення повітря, які виникають під час руху хвилі. Знімки зроблені з допомогою спеціальної щілинної камери. За джерело світла правлять дуже потужні і короткі електричні розряди, що спалахують з частотою 50 000 разів на секунду. Швидкість поширення ударної хвилі — близько 300 кілометрів на годину.

Клітини нирки щура. Знімок зроблений з допомогою електронного мікроскопа із збільшенням у 3000 разів.

Ефект кисневого коктейлю

Микола
ЗАНОЗДРА

Микола Степанович ЗАНОЗДРА — професор, доктор медичних наук, завідуючий відділом гіпертонічної хвороби Українського науково-дослідного інституту клінічної медицини ім. М. Д. Стражеска.



ПРО гіпертонію медична наука знає сьогодні чимало. Відома її роль у виникненні інших серцево-судинних захворювань. А що роль ця досить зловісна, а гіпертонія — одна з найбільш поширених хвороб, то зрозуміло, чому до неї постійно прикута увага дослідників. Тим більше, що, як і тридцять, і двадцять років тому, серед медиків немає єдиної точки зору на причини її виникнення; існують розбіжності у діагностиці артеріальних і так званих «симптоматичних» гіпертоній. А хвороба підкидає нові загадки.

Тривалий час вважали, що гіпертонія, як і коронарна недостатність, інфаркт уражають людей старшого віку, десь за 40—50 років. Зараз нерідко інфаркт діагностують у 30-річних. А гіпертонія ще «помолодшала». Інститут педіатрії АМН СРСР провів масове обстеження молоді; з'ясувалося — у 6,6 процента школярів у віці від 7 до 17 років підвищений тиск. З десяти тисяч школярів Києва, яких ми обстежували, підвищений тиск виявили у 700.

Видатний учений і клініцист М. Д. Стражеско у праці «Специфічні питання у вченні про гіпертонію» писав: «Справжня причина гіпертонічної хвороби поки що лишається нез'ясованою. Єдиний момент, який варто підкреслити, це спадкова схильність, тобто конституційний фактор... Є достатньо спостережень, які говорять про те, що есенційна гіпертонія може початися у ранньому дитячому віці, і на це слід звернути увагу педіатрів». Припущення вченого нині дістало статистичне підтвердження. Що ж до спадковості, то, хоча її роль у розвитку гіпертонії, особливо у молоді, досить помітна, вона, на жаль, повністю не розкриває причин виникнення грізної хвороби.

Більшість вітчизняних і зарубіжних учених відносить гіпертонію до так званих «хвороб цивілізації». Немає і не може бути однозначного трактування причин її виникнення. В одному випадку — це обтяжена спадковість, в іншому — психічна перевтома, тривалі негативні емоції, травми нервової системи.

Згідно із спостереженнями нашими та інших клініцистів гіпертонія частіше буває у людей розумової праці. Отже, очевидно, тут дається взнаки недостатня м'язова діяльність, як фактор, що регулює кровообіг, малорухливий спосіб життя, ожиріння. До речі, ще у «Солернському кодексі здоров'я», який склав філософ і лікар Арнольд з Вілланови у XIV столітті, писалося: «Якщо ти хочеш здоров'я повернути і не знати хвороб, тягар турбот віджени і вважай негідним сердитися, скромно обідай, про вина забудь, не вважай за некорисне не спати після їди... Нехай будуть лікарями твоїми троє: весела вдача, спокій і помірність у їжі».

Медики констатують: число людей, які страждають на ожиріння, зростає. І найчастіше до цього призводить переїдання, навіть незначне.

Найпершою ознакою гіпертонічної хвороби є підвищення артеріального тиску крові — максимального і мінімального. Зараз більшість спеціалістів дотримується думки: коли максимальний тиск перевищує 140 міліметрів ртутного стовпа, а мінімальний — 85-95, людина хвора. Однак це ще не свідчить про наявність гіпертонії. Тиск може підвищуватися і при інших захворюваннях, будучи їх симптомом, але не завжди вирішальним. Такі симптоматичні гіпертонії трапляються при хворобах нирок, деяких ендокринних захворюваннях тощо.

У нашому інституті проведено успішні дослідження, які дають змогу відрізнити гіпертонічну хворобу від вторинних (симптоматичних) гіпертоній; розроблено принципи диференційованої терапії, залежно від характеру перебігу хвороби, віку хворих, а також особливостей впливу окремих фармакологічних засобів на різні органи.

Гіпертонія виникає самостійно, первинно, тобто незалежно від хвороб інших органів і систем. Г. Ф. Ланг, який у 1922 році виділив гіпертонію як окрему хворобу, в її основу поклав учення І. П. Павлова про регуляторну роль кори головного мозку. Згідно з цим ученням тривалі емоційні перевантаження, психічні травми призводять до неврозу центрів, що регулюють кровотиск.

Спершу настають спазми численних найдрібніших артерій, або артеріол. Артеріоли звужуються, зростає опір течії крові, підвищується артеріальний тиск. Це поки що функціональні зміни.

Згодом, коли хвороба задавнює-

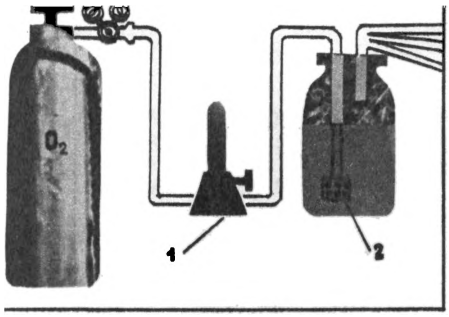


Схема установки для приготування кисневої вітамінно-лікувальної суміші.

1 — газовий дозиметр; 2 — розпилювач.

ться, до них приєднуються органічні зміни — настає склероз судин. Річ у тому, що підвищений кров'яний тиск сприяє відкладанню у стінках кровоносних судин холестерину, жироподібної речовини, яка утворюється в самому організмі, а також надходить туди разом з їжею.

Отже, попервах у розвитку гіпертонії основну роль відіграє нервово-психічний фактор. Далі внаслідок розвитку атеросклеротичного процесу настають органічні зміни судин різних органів і систем.

Гіпертонія — грізний провісник атеросклерозу. Медики кажуть: атеросклероз іде слідом за гіпертонією, як тінь за людиною. При цьому уражаються кровоносні судини головного мозку, серця або нирок, що накладає певний відбиток на прояв захворювання. Наприклад, порушення кровопостачання нирок спричиняє виділення з ниркової тканини в кров реніну — особливої речовини, яка ще більше звужує кровоносні судини; отож підвищується кров'яний тиск. Зміни судин головного мозку і серця порушують функції цих органів, можуть привести до ще тяжчих ускладнень.

В арсеналі медицини є немало препаратів для лікування гіпертонії і, звичайно, зупинятися на них детально не варт, оскільки ці медикаменти добре знані лікарями. Мені хотілося б акцентувати увагу ось на чому.

Гіпертонія та інші серцево-судинні захворювання, як правило, супроводяться гіпоксією, кисневою недостатністю органів і тканин, що у свою чергу негативно впливає на функції центральної нервової системи, на серце, судини і обмінні процеси.

Кисневе голодування супроводить і багато інших патологічних станів, зокрема хвороби легень, анемію, різні отруєння, висотні хвороби та ін. Зрозуміло, теоретики і клініцисти наполегливо шукають шляхи усунення гіпоксії. Цікаво, що першим висловив думку про лікувальні можливості кисню за різних асфіксичних станів його відкривач Прістлі. Вже через шість років (1780) Шосьє вперше застосував кисень з лікувальною метою. Відтоді вчені і клініцисти різних країн не випускають його з поля зору.

Великого значення кисневій терапії надавав М. Д. Стражеско. Він і його учні глибоко вивчали кисневу недостатність, дихальні шляхи, з'ясовували механізм фізіологічного впливу кисню на різні органи.

Метод оксигенотерапії (палатки і кисневі ванни) набув широкого визнання у медичній практиці. Ми традиційно продовжуємо цей напрям досліджень, вивчаємо вплив не самих тільки кисневих ванн і палаток, а їх дію у комплексі, скажімо, з препаратами, які знижують тиск. Як свідчить досвід, оксигенотерапія, усуваючи явище кисневого голодування, сприяє нормалізації всіх функцій організму, до того ж кисень посилює дію деяких лікувальних речовин.

Проте, як показало вивчення фізіології дихання, механізми, що лежать в основі кисневого голодування, різні. Тому й методика застосування кисневої терапії має бути різною, залежно від гіпоксемічного стану людини. Тут мені хотілося б підкреслити дуже важливу деталь.

Наш інститут ще з часів видатних наших сучасників О. О. Богомольця і М. Д. Стражеска плідно співробітничає з Інститутом фізіології АН УРСР. Творчій співдружності теоретичної і клінічної медицини наука завдячує чимало видатних відкриттів. Саме завдяки традиційній співдружності з фізіологами нам удалося розширити і модифікувати метод введення в організм «живильного газу». Про те, що шлунку належить певна роль у процесі дихання, газообміну, лікарі здогадувались давно. Було помічено, наприклад, що хворі на виразку шлунка мають звичку ковтати повітря, — це поліпшує їх самопочуття. Давно робили спроби вводити кисень через рот. З середини минулого століття пробували насичувати киснем воду, вино, навіть хліб. Більш ефективним був метод введення кисню в шлунок через зонд. Зарубіжні і вітчизняні дослідники застосовували цей метод для боротьби з асфіксією новонароджених, з гельмінтозами, для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, інфекційного гепатиту. Тривалі експериментальні дослідження, які проводили багато учених і клініцистів, підтвердили терапевтичний ефект методу. Зокрема, це відзначила більшість дослідників, в артеріальній крові підвищувався вміст кисню.

Академік АН УРСР М. М. Сиротинін, відомий спеціаліст з гіпоксії, тривалий час вивчав фізіологію дихання. Він запропонував незрівнянно простіший і, як підтвердили досліди, ефективніший, беззондовий метод введення кисню в шлунок: хворі п'ють кисневий коктейль з молока або пива. Відзначаючи велику роль гіпоксії у передчасному старінні, М. М. Сиротинін рекомендував свій метод для його профілактики, а також як допоміжний засіб у кисневій терапії.

У людей похилого віку, зробив висновок М. М. Сиротинін, атеросклеротичні зміни судин спричиняють зниження кисневої напруги у тканинах. Досліди показали, що киснева піна, всмоктуючись через стінки шлунка, підвищує напругу, причому вдвоє більше порівняно з методом кисневої інгаляції. Метод М. М. Сиротиніна викликав неабиякий інтерес. Наступними дослідами (В. Вогралик, М. Вогралик, А. Мєшков) було доведено, що введення кисневої піни збільшує вміст кисню у печінці, завдяки чому підвищується її антитоксична функція.

Киснева піна М. М. Сиротиніна зацікавила й нас. Метод обіцяв великі лікувальні можливості, адже гіпоксія причетна не тільки до вікових атеросклеротичних змін судин. Її негарна роль аж надто помітна у серцево-судинних захворюваннях. Крім того, гіпертонія, як уже зазначалося, нерідко спричиняється хворобами нирок, печінки, шлунка або сама викликає хвороби цих органів. Немало важило й те, що деякі досить ефективні лікувальні препарати, які знижують тиск, справляють іноді негативний побічний вплив на ці органи.

М. М. Сиротинін застосовував як піноутворювачі молоко, пиво, томатний сік. Зрозуміло, хвора печінка, органи травлення не найкраще реагують на ці напої. А що, коли взяти настій лікуваль-

них трав? Насичені киснем, вони, очевидно, справлятимуть ще більший ефект? Так з'явилася наша модифікація введення кисню — киснева вітамінно-жовчогінно-білкова суміш. Наприклад, 50 грамів шипшини і 25 грамів безсмертника на літр води, 50-100 грамів сиропу чорної смородини, 50 грамів гідролізату козеїну (або білок одного яйця — для утворення піни).

Лікувальні напої можуть бути різні, залежно від призначення. Для кисневого збагачення суміші ми розробили спеціальну установку, її випускає Свердловський механічний завод, а також сифонний метод, випуск такого сифона освоїв Сумський машинобудівний завод.

Метод беззондової інтрагастральної оксигенотерапії здобув широке визнання. Простота і доступність застосування, досить високий лікувальний ефект за різних патологічних процесів забезпечили йому велику популярність. Успішно застосовують кисневий напій у санаторіях, на курортах, у різних лікувальних установах. Метод ентеральної оксигенотерапії був предметом обговорення науково-практичних конференцій. Особливо помітний лікувальний ефект кисневого напою дослідники відзначають у хворих на виразку шлунка, у людей, які страждають на гастрити, захворювання печінки, нирок, на гіпертонію, атеросклероз. Деякі спостереження свідчать про ефективність кисневого напою при лікуванні хворих на туберкульоз легень, цукровий діабет та ін. Киснева суміш тут усуває гіпоксію.

У хворих на гіпертонію кисневий напій сприяє розширенню артеріальних судин очного дна, насиченню крові киснем, а також, як уже говорилося, усуває побічний вплив високоефективних гіпотензивних препаратів (резерпіну, ісмеліну, гіпотіазиду тощо). Звичайно, тут відіграє роль і наявність у суміші лікувальних трав. Наш інститут багато зробив для впровадження кисневого напою у лікувальну практику. Майже 200 медичних працівників з багатьох міст країни пройшли у нас навчання. І все ж застосування кисневого напою могло б бути ширшим, якби аптекоуправління взяли на себе централізоване виготовлення лікувальної суміші. Завдяки цьому можна було б застосовувати лікування сифонним методом і вдома.

Психологічний портрет дитини

Олександр ЛУК,
кандидат філософських наук

Одинадцятирічні

ОДИНАДЦЯТИРІЧНІ діти вступають у зовсім новий період росту і розвитку. Вони так активно самоствердж уються, що батьки ніяк не можуть дати їм ради. Донька чи син стають упертими, свавільними, занадто балакучими. Дитина, здається, не знає ні миті спокою. Вона сперечається з будь-якого приводу, перебиває, прагне більше говорити сама.

У квартирі стає гамірно й тісно. Підліток грюкає дверима, то ненароком щось зачепить, перекине стілець. Він готовий мало не цілу добу крутити телевізор, приймач, магнітофон, причому йому подобається, коли все це звучить якнайгучніше.

Настрій одинадцятирічних нестійкий. Іноді створюється враження, що ним керують якісь сили,— вони ніби «виводять» дитину з-під впливу батьків. Часом дорослим здається, що знайшли причину такої поведінки,— це приятелі так погано впливають на їхнє чадо... Дитина й справді ніби чужа. Що не скажеш їй — заперечує, інколи досить грубо. Ні з того, ні з сього ходить у поганому настрої, набурмосена, що не візьметься робити — нічого не виходить.

Емоційна неврівноваженість спричинена психічною перебудовою. Дитячі форми поведінки і пристосування до навколишнього середовища порушуються, поступово складаються нові форми поведінки, притаманні дорослим. Але ж

Фото В. КРАЙНИКА.

процес цей тривалий і складний. Зовнішні, фізичні, зміни помітити значно легше, бо і біологічні зміни у цей час відбуваються досить глибокі. Дитина стає вкрай непосидючою, різко зростає апетит, чітко окреслюється націленість на примноження досвіду, особливо у сфері міжособистісних стосунків. Навіть терморегуляція організму нестійка — то дитині холодно, то жарко.

Одинадцятирічний підліток поводить себе вдома гірше, ніж у школі чи в приятеля. У школі він перебуває в колі однолітків, тримається там невимушено, вільно. Він — діяльний, ініціативний, можна сказати, сповнений ентузіазму. Удома ж поведінка його інколи просто нестерпна.

Настає час пройти «школу стосунків з людьми». Після занять четвертокласник охоче залишається ще в колі приятелів, тиняється серед двору, розповідає чи слухає кумедні історії, голосно сміється або затято дражнить когось. Хлопчики в цей час особливо неврівноважені. Дівчатка переживають цей період не так бурхливо, але більш насичено, глибше. Вони об'єднуються в «компанії» — одних приймають до свого гурту, інших — ні чи то виключають за якусь провину, сваряться, миряться і навіть починають інтригувати. Так своєрідно одинадцятирічні тренують свої «соціальні емоції» — через це часто сперечаються, сваряться, часом подовгу не розмовляють, а потім миряться і щиро приятелюють знову.

У хлопчиків і дівчаток стосунки не дуже приязні, хоч їх і тягне одне до одного. Але виявляють хлопчики це по-своєму — смикають дівчаток за кіски, можуть навіть побитися. Причому особливо непримиренні вони до дівчаток гарних. Хлопчик цього віку вже може зітхати за якоюсь дівчинкою, він дуже хвилюється в її присутності, та це — найбільша його таємниця.

Підліток стверджує себе як особистість саме у зіткненнях з іншими людьми. Вдома він намагається не поступитися старшим, виявляє свою зверхність щодо молодших. Серед однолітків часто зчиняються бійки, часом з єдиної причини — виявити, хто сильніший. Це своєрідна агресивність — пошуки власного «я». Те «я», що було раніше, вже не влаштовує підлітка. Отже, він спершу вчиться відстоювати себе, а вже потім — співробітничати. Але ж для цього дитині знадобиться час. Тому батькам не слід квапитися з висновками, що все втрачено, треба було виховувати, «коли упоперек лави лягало», а тепер, мовляв, час згаяно, і хто знає, що з сина (дочки) виросте. Тим часом одинадцятирічні не усвідомлюють своєї негативної поведінки, їм, навпаки здається, що вони обстоюють себе, правду, захищаються від несправедливих батьків.

У цей час підліток витрачає багато енергії, отож поспішає «поповнювати запаси». Він не тільки багато їсть, а й робить це дуже квапливо. Його неврівноваженість виявляється і в тому, що в нього різко змінюються смаки: те, що раніше подобалося, тепер він не може терпіти. Та все ж на апетит підліток не скаржиться. Не завжди легко його відправити спати — він «тягне час», просить дозволити дочитати до кінця розділ, а дочитавши, швиденько перегортає сторінку наступного. Він не хоче лягати так само рано, як маленький. Час, коли треба вкладатися в ліжко, стає для нього мовби символом дорослішання. Зрозуміло, у передвихідні дні та під час канікул йому можна поступитися.

Вдома підліток ухиляється від будь-якої роботи, а коли вже щось примусять зробити — виконує абияк, нашвидкуруч. Проте, коли робить щось за власним бажанням, то не рахується ні з часом, не шкодує зусиль,— чи то будує фортецю, копає землянку, викладає на річечці гатку. Дівчинку, буває, ніяк не привчиш прибирати принаймні за собою, та одного дня вона візьметься сама пекти торт і поратиметься цілий вечір.

Одяг і взуття діти кидають де завгодно, а коли пізніше ніяк не знайдуть черевика чи шарфа, винуватять кого завгодно — молодших братів, батьків, тільки не себе. У ставленні до одягу між хлопчиками і дівчатками помітна різниця: хлопчик носить свою куртку якомога довше, дівчинка прагне одягатися гарно, прибиратися у щось нове.

Більшість одинадцятирічних охоче ходить до школи — насамперед їх вабить спілкування з товаришами. Вчителям у цей період доводиться скрутно. Навіть найдосвідченіші педагоги часом не можуть дати ради своїм п'ятикласникам чи шестикласникам. Діти страшенно непосидючі, балакучі, весь час перемовляються, передають якісь записочки, вигадують найнеймовірніші жарти, а то й просто бешкетують. Педагогові в цей час доводиться виявляти особливу витримку, педагогічний такт слід поєднувати з вимогливістю. Почуття гумору — неабияка підмога вчителю і найкращий спосіб угамувати «класного дотепника». Діти належно оцінять влучне зауваження вчителя, посміються разом з ним і зрозуміють, що час до діла.

Одинадцятирічні охоче виконують нескладні громадські обов'язки — у піонерській організації, різних гуртках, беруть участь у художній самодіяльності. Ця діяльність приваблює їх, зокрема, тим, що для цього доводиться йти з дому або після уроків залишатися у школі. Дім і батьки в цей час не посідають центрального місця у свідомості дитини. Підліток вже не «обожнює» батьків, примічає їх вади і промахи і в разі якоїсь незгоди вважає, що правий саме він, а не батько чи мати.

У стосунках з одинадцятирічним є, звичайно, і своя принада. Як не прагнуть вони самоствердитися, хоч яких завдають прикрощів, усе ж зв'язок їх з батьками ще тісний. Часом батьки марно, як їм здається, намагаються зав'язати тісніші контакти з дитиною, але ж підліток насправді не байдужий до цього. Так що не шкодуйте зусиль і не сподівайтеся на миттєву віддачу. Не робіть це набридливо. Всіляко підкреслюйте, що ваш син чи дочка вже досить дорослі, частіше радьтеся з ними, навіть з такого серйозного приводу, як, скажімо, обмін квартири. Уважно вислухайте дітей — часом їх судження слушні. В усякому разі вирішуйте так, щоб дитина не почувала себе в сім'ї сторонньою людиною, щоб вона відчувала: і її слово щось важить.

Одинадцятирічні не люблять самотності. У цей час вони почувають себе у родинному колі «епіцентром», охоче щось розповідають, їм подобається, коли їх слухають.

Таким чином вони виявляють гостру потребу самоствердитися. Схильність до конфліктів — це насамперед спосіб ствердити своє «я». Невпевненість у своїх силах, всілякі сумніви спонукають їх до агресивності, часом з найменшого приводу — до «самооборони». Відносно рівними залишаються тільки стосунки з однолітками, в іграх з ними їм вільно, весело. Батькам нелегко з дітьми цього віку, але ж втішайте себе тим, що, хоч дванадцятирічні теж самоствержуються, проте цей процес відбувається у них вже не так бурхливо.

За тисячі літ до Колумба

Віктор
ХОХЛАЧОВ

Три роки тому американські вчені — учасники міжнародного симпозіуму в Іркутську, ознайомившись з археологічними матеріалами, зібраними дослідниками Іркутського університету, приєдналися до думки, що першими мешканцями Американського континенту могли бути вихідці із Сибіру. Учасником цього симпозіуму був і автор цієї статті, журналіст Віктор Хохлачов. Він працював у той час в Якутії і протягом кількох років вивчав матеріали, документи, що стосуються заселення Нового світу. Стаття «За тисячі літ до Колумба» висвітлює саме цю маловідому, проте важливу і цікаву сторінку історії.

ХОРХЕ ГРЕКО, що переїхав до Нормандії з Мальорки, найбільшого з Балеарських островів, пишався своїм сином. Христофор, названий Колумбом (на честь землі дідів — Порто Коломбо), з чотирнадцяти років плавав по морях, завдаючи чимало клопоту венеційським судновласникам. Невдовзі він перейнявся зухвалою ідеєю: надумав здійснити подорож до Азії. Не гаячи часу, молодий Колумб запропонував іспанському монарху Фердінанду V свій сміливий проект.

А втім, усе могло відбуватися зовсім не так, як про це розповідає угорський історик і письменник Тівадар Ач, котрий порівняно недавно розшукав 360 невідомих венеційських документів. Можливо, славнозвісний Колумб, відомий кожному школяреві каталонець, був усе-таки сином генуезького ткача-суконника і плавав не у французькому, а в португальському флоті, як і вважали досі.

Та як би там не було, пропозиція прокласти новий шлях до Індії зацікавила іспанських правителів. Наприкінці 1491 року вони запросили молодого мореплавця до себе у військовий табір Санта-Фе, а 17 квітня наступного року Ізабелла Кастільська та Фердінанд Арагонський поставили свої підписи під проектом договору з Христофором. (Ставши дворянином, він називав себе не інакше, як дон Крістобаль Колон).

Уранці 3 серпня 1492 року, в п'ятницю, з андалузького портового міста Палоса, що в гирлі Ріо-Тінто, вийшли в море каравели «Нинья», «Пінта» і «Санта-Марія». Відтоді країна втратила спокій — усі чекали вістей від відважних мореплавців. Це й зрозуміло: вітрильники рушили до Індії невідомим курсом — через Атлантичний океан. До Індії, яка вабила своїми скарбами...

А втім, про цей «невідомий курс» до Індії знали ще Арістотель, Страбон і Сенека. Та Колумб помилився в розрахунках: перераховуючи градуси у міри довжини, він користувався довідником астронома Альфрагана і переплутав арабські милі з італійськими. Зрештою він збочив з курсу більш як на 8000 морських миль, що мало не призвело до бунту екіпажу.

Тому, хто перший помітить берег, Колумб пообіцяв винагороду,— шовковий камзол і 10 000 річної ренти. Та лише 12 жовтня кораблі підійшли до Багамських островів. О другій ночі вахтовий матрос з «Пінти» Родріго Тріана побачив з мачти жадану твердь. Прокинувшись від радісних вигуків «Земля! Земля!» та гарматного пострілу, Колумб звелів спустити човен. Гадаючи, що неподалік Індії розташована Японія (Сипанго), Колумб оголосив команді, що судно підійшло до сипангських берегів. На світанку, коли бороданів-європейців оточили гостинні жителі крихітного острова Гуанахани, Христофор нарік себе адміралом моря-океану, віце-королем Індії, а заразом першовідкривачем нової землі. На кораловому березі острівця, перейменованого у Сан-Сальвадор (Рятівник), адмірал урочисто підняв кастільський прапор. У неділю 28 жовтня каравели кинули якір біля одного з «півостровів Китаю» — так новоз'явлений індійський віце-король охрестив Кубу. Тут іспанські моряки вперше познайомилися з тютюном, скуштували маїсу (кукурудзи). Колумб вважав, що майже досяг мети — дістався до Східної Азії. І ніщо в світі не могло розвіяти помилки великого мореплавця. А корінних жителів островів, а згодом і всіх аборигенів Нового Світу відтоді і понині називають «індійцями». Навіть нащадок Христофора Колумба, командир невеликого фрегата іспанської берегової варти, який неодмінно додає до свого імені усі пишні титули далекого предка (Колумб помер 1506 року у Вальядоліді) — герцог де Верагуа, адмірал, генеральний капітан Армади, маркіз Ямайки,— і до сьогодні називає себе віце-королем Індії.

Отже, Колумб не відав, що відкрив? А може знав заздалегідь таємний маршрут?..

Згадаймо прізвище ще одного претендента на звання першовідкривача Нового Світу. У 1964 році день відкриття свого континенту американці вперше відсвяткували не 12, а 9 жовтня. Але то був не День Колумба, а День Лейфа Щасливого. Колумбу довелося поступитися місцем своєму норманському попереднику Лейфу Еріксону, який перетнув Атлантику за 500 років до нього. У гаданий день народження Лейфа на всіх урядових будинках вивішують прапор США, а в школах і церквах на честь нього відбуваються спеціальні церемонії.

У Сполучених Штатах тепер знають, що Америку відкрив осіннього дня 1003 року син Ейріка Рудого, заможнього земле- і рабовласника, якого вигнали з Ісландії на «Зелену Землю» (Гренландію) за вбивство. Заснована Ейріком 986 року колонія норманнів проіснува-

ла в Гренландії близько п'яти віків. Звідси й почався похід у легендарну країну, відкриту Лейфом.

Норвезький юрист, дослідник і письменник Хельге Інгстад, який славою мандрівника поступається лише Хейердалові, вирушив слідами ісландських саг. Понад десять років обстежував він узбережжя Північної Америки. Здійснивши п'ять експедицій, він знайшов поблизу рибальського селища Л'Анс-о-Медоу, на півночі острова Ньюфаундленд, зруйновані будівлі доколумбових часів. То були сліди поселень давніх норманнів.

У книзі М. Магнуссона, яка недавно вийшла у Лондоні, розповідається, що під час розкопок поселень на півночі Ньюфаундленда виявили фундаменти будинків скандінавського типу, а також залишки кузні. Знайшли розбите кам'яне ковадло, шлаки, шматки місцевої болотної залізної руди. Останнє дуже здивувало археологів, адже за тих часів залізо виплавляли з болотної руди тільки по той бік океану — в Ісландії та Гренландії.

Проте не тільки Лейф Еріксон може претендувати на прізвисько Щасливого. В одному рукописі зазначається, що в VI столітті, ще до вікінгів, плавання до Америки здійснив настоятель ірландського монастиря Брендан. Ірландські легенди містять подробиці про це плавання. Брендан з групою мореплавців використав спеціальне вітрильно-веслове судно — карру, шкіряний човен, вимащений вершковим маслом. На сплетену з лози раму напнули 25 бичачих шкур, вичинених і просочених трісковим жиром. Щоб рама була гнучка, її зв'язали сиром'ятними ременями загальною довжиною близько двох кілометрів.

Через 700 років цю подорож вирішили повторити п'ятеро ірландців. 16 травня 1976 року, в день святого Брендана, вони стартували на каррі, збудованій з допомогою інституту шкір.

Але ж не тільки вікінги, давні норманни прагнули дістатися до берегів легендарної країни, названої Лейфом Вінланд. В одній стародавній арабській книзі «Масалік альобсад» повідомляється про султана західноафриканського царства Малі, який намагався знайти другий берег Атлантики. Спершу він спорядив чотири сотні кораблів, наказавши капітанам не повертатися, доки ті не досягнуть краю океану. Проте у Малі повернулося лиш одне судно, та й то — ні з чим. Монарх знову послав експедицію, цього разу з чотирьох тисяч кораблів. Очолив армаду він сам. Та відтоді ніхто нічого не чув про великий похід...

Про арабські експедиції, котрі намагалися перетнути Атлантику і встановити кордони океану, повідомляв у своїх творах середньовічний географ аль Ідрісі. Американський вчений Хун Лін Лі з Пенсільванського університету намагається довести, що саме від арабських купців у XII—XVIII століттях китайські географи вперше дізналися про таємничу країну Му-лан-пі, до якої треба було плисти багато днів по великому морю, на захід від країни арабів Та-ші. Підтвердженням того, що мова йде саме про Америку, Хун Лін Лі вважає такий факт: араби завозили з Му-лан-пі зерна кукурудзи, плоди ананаса і високих овець ламу.

Гіпотезу про те, що араби й африканці відвідали Новий Світ за багато віків до Колумба, запропонував 1930 року француз Ж. Кюв'є. В книзі «Бербери в Америці» він навів ряд фактів, які свідчать про те, що візити з Африки справили неабиякий вплив на заокеанських аборигенів. Назва давніх лівійців, залевняє Ж. Кюв'є, перейшла до племені ліпі в Болівії, мозку із Сахари на американському грунті перетворились на москіто. Інші автори звертають увагу на схожість давньомексіканських скульптур з портретами африканців.

Популярною колись була гіпотеза про китайські джонки, які занесло вітрами й течіями до берегів Нового Світу. У списку суперників Колумба стоять буддійські ченці, шотландець Сінклер, польський моряк Ян Скольно і андалузький капітан Алонсо Санчесо де Уельва... Лаврами Колумба намагаються навіть увінчати голову Піфагора. Після придушення повстання у Кротоні тіло 80-річного філософа не знайшли і з'явилася версія про те, що він утік з Давньої Греції на фінікійському кораблі у Центральну Америку. Тут, мовляв, він дожив до віку місцевого бога Кукулкана — 104 років. Саме на його честь, гадають прибічники цієї гіпотези, поставлено стелу у селищі Юкатан (на острові Ла-Вента) у V столітті до нашої ери. Справді, аж надто європейське обличчя у бороданя, якого зображено на стелі. І чи не тому майя оголошують потомками фінікійців?

Не можна не згадати й сенсаційну теорію американця Гарольда Гладвіна. Після смерті Александра Македонського у Вавілоні 323 року до н. е., гадає він, могутній грецький флот, очолюваний адміралом Неархом, не зник, а рушив до Америки. Підтвердження цього — зображення воїнів у грецьких шоломах на давніх перуанських вазах, скульптури бородатих європейців у Мексіці. Група археологів вирушила на північ Лабрадорського півострова на розкопки «довікінгових» селищ і знайшла мало не сотню предметів, які свідчать: до скандінавів Америку відвідували жителі Фарерських островів. Є відомості, що з 1000 року на мілини Ньюфаундленда висаджувалися баскські рибалки, а в XII столітті на території нинішнього Перу побували полінезійці. У Венесуелі і Мексіці виявлено римські монети і статуетки. Професор Гарвардського університету доктор Б. Фела, вивчивши написи, зроблені стамічним алфавітом на кам'яних плитах Нью-Гемпшира і Вермонта, оголосив, що 2500 років тому північно-східну частину США населяли кельтські племена.

Колумбіана стала навіть предметом спекуляції і фальсифікації. В 1965 році бібліотека Йельського університету США одержала від мільярдера Поля Меллона подарунок — рідкісну географічну карту, виконану на швейцарському пергаменті 1430 року. Перш ніж потрапити до колекції мецената, карта нібито близько двох століть зберігалася в сімейному архіві іспанського торговця з Барселони. Меллон заплатив за неї кілька сот тисяч доларів. Ще б пак: на карті, виданій у першій половині XV століття, була зображена частина ще не відкритої Північної Америки! Однак хімічний аналіз коричневого чорнила, яким намальована карта, допоміг викрити підробку: чорнило з таким пігментом з'явилося лишь у 20-х роках нашого століття.

З усієї безлічі гіпотез і теорій, які обстоюють право певної особи чи народу називатися першовідкривачем Нового Світу, викарбовується один незаперечний факт: населення на Західній півкулі зайшло. Адже на території Північної і Південної Америки досі не вдалося знайти решток викопної людиноподібної мавпи. Звідки ж прийшли на цей континент люди, яких називають індійцями?

У своїй праці «Перший американець. Загадки доколумбових індійців», виданій 1972 року, західнонімецький журналіст Курт Керам нагадав світові про загадковий народ, чиї сліди знайшли в пів-

нічній частині Нью-Мексіко в 1933 році. Готуючи книгу, автор дослідив шість тисяч наукових публікацій, подолав понад 50 тисяч кілометрів. Ось що він установив. Якось власник невеликого ранчо Джо Еріно вирушив на пошуки золота. У каньйоні ріки Галліни він натрапив на мертве місто. Того ж року тут побувала експедиція Френка Гіббена — вчені налічили не менш як 500 веж заввишки до дев'яти метрів. Усередині збереглося дещо з хатнього начиння, а в одній з веж знайшли рештки 16 чоловік, які загинули від ворожих стріл. Аналіз кроков допоміг визначити, коли були зрубані дерева. Підрахували: місто будували десь протягом століття, за 250 років до приходу сюди іспанців. Який народ тут жив, хто його знищив, лишилося загадкою. Завойовником, на думку К. Керама, міг бути кочовий народ, «але племена, яких це могло стосуватися, наприклад навахо або апачі, наскільки ми знаємо, прийшли у високогір'я лише через 200 років після цієї оргії убивств».

Автор робить висновок, що до кінця останнього зледеніння Землі на північно-американський материк прийшли сибірські кочовики. Спочатку вони займалися полюванням, відтак, оселившись у печерах, перейшли до землеробства, почали вирощувати боби і маїс, гарбузи і тютюн, прокладати зрошувальні канали.

Етнограф і археолог Тур Хейєрдал так відповідає на питання, хто відкрив Америку: для сучасного світу першовідкривачем був Колумб, для ацтеків — жрець сонячного бога Кецаткоатль, для норманнів — Еріксон, а для скрелінгів — так норманни називали жителів американського узбережжя — невідомий азіатський мисливець.

Думку про азіатське походження американців ще в 1590 році висловив іспанський ченець Хосе де Акоста. Її мимоволі підтвердив капітан Джеймс Кук, коли одним з перших ступив на землю північно-західного узбережжя Американського континенту в 1778 році. Він виявив у тубільців багато стародавніх речей східноазіатського походження.

Хто такі «сибірські кочовики» та «азіатські мисливці», встановили радянські вчені. У 1963—1970 роках вони виявили на Алдані самобутню, невідому раніше культуру давньокам'яного віку, розкопали десяток стоянок льодовикового періоду — сезонні стойбища, де жили сумнагінці і дюктайці, первісні рибалки і мисливці. Особливо цінні палеолітичні знахідки зробила експедиція якутського археолога, кандидата історичних наук Ю. А. Мочанова 1967 року в районі Дюктайської печери. Дослідники встановили, що знайдені тут знаряддя праці з кременю, діабазу і кварциту, шліфувальні плити з пісковику навдивовижу схожі з давньоамериканськими, які виявили біля населеного пункту Акмак, на північ від річки Юкон.

Знахідки викликали великий інтерес у всьому світі — предмети дюктайської культури експонували в Нідерландах, ФРН, Італії. Вони засвідчили, що долина правої притоки Лени — Алдана — була заселена вже в кінці верхнього плейстоцену.

Картину заселення Американського континенту можна собі уявити так. Десь 35 тисяч років тому протоамериканці прийшли з-за Станового хребта у басейн Лени. Пізніше вони почали освоювати територію нинішньої Якутії і Чукотки.

Але зробимо тут невеличкий відступ. На Всесоюзному симпозіумі з так званої «берінгійської проблеми», що проходив 1973 року в Хабаровську, радянські та зарубіжні фахівці — геологи, палеонтологи, ботаніки, зоологи — дійшли одностайної думки: Чукотка і Аляска колись були єдиним материком. (Сухопутний зв'язок між ними — перешийок на місці ланцюжка островів — існував ще 10—12 тисяч років тому). Честь відкриття Берінгійського суходолу належить американському геологу Д. Гопкінсу.

У ті часи, про які ведемо мову, Берінгія перевершувала сучасну Скандінавію. Тим широким «мостом», який сьогодні на протязі 104 кілометрів залитий п'ятдесятиметровим шаром морської води, слідом за тваринами перебиралися на Аляску й «сибірські кочовики». 1973 року У. Н. Ірвінг з Торонтського університету і К. Р. Харінгтон з Канадського національного музею в Оттаві визначили вік трьох цікавих знахідок, зроблених неподалік канадо-аляскінського кордону. Кістяні знаряддя, розкопані на стоянці стародавньої людини в Олд-Кроу — невеличкому заполярному селищі, в провінції Юкон, — налічують від 25 до 32 тисяч років. Тобто за якихось одне-два тисячоліття під час останнього Вісконсінського зледеніння вільним від криги коридором протомонголоїди, племена північних мисливців, уже дістались до території нинішньої Мексіки (про їх прихід свідчить стоянка Тлапікоя). Приблизно у той самий час сталося несподіване: через інтенсивне танення льодовиків рівень океану знову піднявся, і перешийок, який сполучав пришельців з рідними місцями на Алясці, Чукотці і в Якутії, затопило. Про повернення назад годі було й думати...

Над гіпотезою про переселення на Американський континент давніх жителів Сибіру ще в першій половині минулого століття працював російський етнограф Іван Веніамінов. Нині її продовжує розробляти відомий радянський дослідник палеоліту, доктор історичних наук Отто Миколайович Бадер. Підтверджують гіпотезу пам'ятки найдавнішої в Сибіру дюктайської культури, виявлені, крім Алдана, на Індігірці і Колимі. Дослідники вважають, що область її поширення могла охоплювати всю північно-східну Азію, Камчатку, Сахалін, острів Хоккайдо.

Відомий знавець зниклих цивілізацій Сільванус Морлі, який вивчав зовнішній вигляд індійців, помітив у новонароджених майя так звану «монголоїдну пляму», характерну для жителів східної Азії. Ця невеличка синювата пляма неправильної форми міститься біля основи хребта і зникає на десятому році життя.

Чи не були легендарні дюктайці зачинателями стародавньої культури майя? Ще один цікавий збіг: в Якутії є село й ріка, що повторюють назву народу майя.

Деякі фахівці з Латинської Америки, які відвідали Сибір, твердять, що жителів Дудинки і Якутська цілком можна прийняти за індійців алакалуфів, она і яганів з чілійської Патагонії і Вогняної Землі. Етнологи вважають, що вік цих племен — десять тисяч років, і в Америку вони прибули з Азії через Берінгову протоку. Нові докази на користь давніх зв'язків населення Америки і Сибіру дала спільна радянсько-американська археологічна експедиція, яка вела розкопки біля села Крохалівка, під Новосибірськом. Вчені дійшли висновку, що прабатьківщиною корінних північноамериканців слід вважати Прибайкалля. Звідси в Новий Світ прийшли ті, кого тепер називають алеутами, ескімосами. Перших поселенців в Америці було близько 500, Колумба ж зустрічали три мільйони... Отож, якщо справді батьківщина американських тубільців — глибини Азіатського континенту, виходить, великий адмірал моря не дуже помилився, назвавши їх «індійцями»...

Алдан — Київ.

Е. П. Левитан. Физика Вселенной. М., «Наука», 1976.

У 1896 році американський астроном Піккерінг помітив у спектрі однієї із зірок лінії, які не ототожнювалися з відомими хімічними елементами, і зробив висновок, що він знайшов новий елемент. Згодом з'ясувалося, що то був іонізований гелій. Та на цьому історія відкриття «нових» елементів не закінчилася. У спектрах газових туманностей виявили лінії «небулію», який проіснував аж до 1927 року, — вчені довели, що то просто іонізовані гази, кисень і азот. Ще довше — до 1940 року — проіснував «короній», знайдений у сонячній короні. «Розвінчати» його вдалося лише після того, як стало ясно: атоми в короні нашого світила перебувають в умовах дуже високих температур і надзвичайно низьких тисків. Примарний елемент був «тінню» багаторазово іонізованих атомів заліза, нікелю і кальцію.

У наші дні в спектрі найяскравішого квазара теж знайшли лінії, які не вдавалося ототожнити, але вже нікому не спало на думку говорити про «квазарій». Вчені швидко зрозуміли, що в спектрах цих об'єктів усі лінії зсунуті в червоний бік, — це свідчить про те, що вони віддаляються від нас з великою швидкістю. Отож без сенсацій було доведено, що «нові» лінії відповідають звичайному водню, тільки перекочували вони у видиму частину спектра аж з ультрафіолету.

Так астрофізика обгрунтувала всесвітність фундаментального закону природи, відкритого Д. І. Менделєєвим. Цей закон, як і великі закони збереження матерії, енергії, кількості руху, став відправним пунктом аналізу незвичайних ситуацій, які часто виникають у процесі пізнання Всесвіту. Тепер ми твердо знаємо, підкреслює автор книги Єфрем Левітан, що у Всесвіті немає елементів, існування яких не передбачене періодичною системою елементів великого російського хіміка.

В основному тут прислужилися спектральні дослідження. Важко уявити, що залишилося б від наших знань про зірки, якщо відкинути все добуте з допомогою спектральних досліджень. Адже зірки навіть у найбільші телескопи виглядають цятками. Аналіз спектра — практично єдине джерело відомостей не тільки про хімічний склад зоряних атмосфер, а й про температуру та інші фізичні умови на зірках. Саме він привів до відкриття обертання зірок, він же дає можливість досліджувати спектрально-подвійні пари, двоїстість яких не можна виявити ніякими іншими способами.

Назва книги — «Физика Вселенной» — начебто свідчить про те, що вона надто спеціальна для непідготованого читача. Але з перших же сторінок починається захоплююча розповідь про драму ідей, як сказав Ейнштейн, причому драму великою мірою уособлену, яка розгортала в астрофізиці протягом останніх десятиліть і триває до нинішнього дня. Часто кажуть, що популяризація науки неможлива без спрощень, і хоч тому є чимало підтверджень, думка ця лишається спірною. Авторові вдалося знайти ту майже невловиму грань, коли популяризатор лишається вірним жорстким вимогам наукової строгості і водночас задовольняє цікавість широкого читача, який прагне пізнати, «хто є хто» і «що є що» в складному й багатогалузевому організмі сучасної науки.

И. А. ЛЕВЧЕНКО. Передача информации о координатах источника корма у пчелы медоносной. К., «Наукова думка», 1976.

Пасічникам добре відомі бджолині танці — один із способів спілкування в бджолиній сім'ї. Цьому питанню присвячено немало досліджень, але єдиної думки щодо їх функціонального значення немає. Спірним є питання про сигнальне значення танців. Більшість дослідників вважає, що за їх допомогою бджоли-розвідниці вказують напрямок і відстань до джерела корму. За іншими даними бджоли знаходять його завдяки нюховим і зоровим подразникам.

Автор монографії на основі власних багаторічних досліджень, узагальнень літературних даних подає цікавий фактичний матеріал про спілкування бджіл-збиральниць та їх просторову орієнтацію в процесі збирання корму. Значне місце у праці відведено формуванню свити бджоли-розвідниці і її ролі в передачі інформації про місце перебування узятку.

Проаналізувавши численні факти, автор зазначає, що передача інформації про координати джерела узятку у сім'ї медоносної бджоли здійснюється за допомогою нюхових, акустичних і тактильних подразників, включаючи й танці розвідниць. З'ясування цих закономірностей становить не тільки теоретичний інтерес — воно необхідне для розробки нових методів керування льотно-збиральною діяльністю бджіл.

Книга зацікавить зоологів, наукових працівників, спеціалістів-бджолярів.

Спогади

Станіслав
ЛЕМ

ТЕПЕР це здасться дивним, але був час, коли всіх людей, що літали в космос, можна було зібрати в одній невеликій кімнаті. Я знав тоді двох з-поміж них. Доктора Єгорова і доктора — але наук не медичних, а технічних — Феоктистова. Єгоров опублікував рецензію на мою повість «Непереможний», і хоч вона була прихильна, я відчував певне хвилювання перед зустріччю з ним та його товаришем по першому спільному космічному польоту. Серед моїх читачів на той час вони єдині могли підтвердити, чи справді я описую те, що переживає космонавт на орбіті, чи правдива моя книжка. Наскільки пам'ятаю, вони не зробили мені ніяких закидів, хоч те, що для них становило вже реальність, для мене, коли писав книжку, було лише фантазією.

Я був у Єгорова вдома, в його московській квартирі, куди він привіз мене з готелю на своїй чорній «Волзі» з такою швидкістю, що — тепер уже можу в тому зізнатися — я ціпенів на сидінні поруч з ним. А перед тим, ще до того, як разом з Феоктистовим я виступав у бібліотеці ім. Горького на зустрічі з читачами й ентузіастами космічних польотів, уперше розмовляв з Єгоровим про літературу.

Я сказав би, що то був романтичний період розвитку радянської космонавтики. Коли перегодом Єгоров відвідав Польщу, я разом з ним побував у варшавському центрі авіаційної медицини. Тут ми ознайомилися з гордістю центру — центрифугою, на якій льотчиків випробовують на прискорення. Єгоров одразу висловив бажання не тільки оглянути її, а й звідати перевантажень, на які та центрифуга була здатна, проте керівник польської авіамедичної служби не схотів піддавати нашого гостя таким несподіваним випробуванням.

Обидва радянські космонавти захоплювалися літературою, при тому не тільки фантастичною, — і це нас швидко зблизило. Потім я вже того не приховував, але вперше відкрився тим моїм знайомим космонавтам: власні книжки на космічні теми вважав чистою фантазією. Навіть на думку мені не спадало, що колись зможу побачити й торкнутися людини, яка повернулася з космосу на Землю. Власне, через це й відношу їх до найбільш «екзотичних людей», з якими запріятелював у Радянському Союзі.

Тоді я казав, звісно, жартівливо, що космонавтика того періоду — то допомога, яку подав Радянський Союз мені особисто, тобто моїй літературній праці. Бо в тих початках, у невпинно зростаючій кількості нових рекордів польоту і перебування на орбіті крилося щось більше, ніж заохочення, — то був виклик, кинутий уяві. А оскільки те, що я уявив собі і сфантазував, проектуючи його в якесь далеке і неокреслене майбутнє, справдилося так швидко, в такому масштабі, я розумів, що не можу вдовольнитися досягнутим у літературі. Отже, і в моїх словах про допомогу, власне, не було нічого особливо жартівливого.

З Єгоровим і Феоктистовим ми бачилися кілька разів, але ці зустрічі завжди були короткі, потім доля розлучила нас, і кожен пішов своїм шляхом. Так було, зрештою, з усіма людьми, з якими я знайомився під час чергових відвідин Радянського Союзу.

Якби не відомий радіоастроном професор Шкловський та його книга про життя в космосі, ніколи не з'явилася б моя перша книга про майбутнє — «Сума технологій». Саме тому я склав йому подяку в передмові ще до того, як з'явився російський переклад цієї книги.

У Шкловського я бував і в Інституті ім. Штернберга, і вдома, коли там ще стояв запах свіжої фарби. Пам'ятаю, ми розважалися складанням прогнозів на найближчі роки — то були, можна сказати, піонерські починання, оскільки футурології як науки тоді ще не існувало. Старійшина радянської фізики, професор Петро Капіца, запросив мене до свого інституту, аби ми могли поговорити про справи, які нас найбільше цікавили, — ясна річ, про справи науки. Коли я прощався з ним, один з асистентів професора пожалкував, що вони, асистенти, не взяли участі в нашій розмові, і я запросив їх на вечір до готелю. Не відав, що професор Капіца має стільки співпрацівників: бракувало для всіх стільців, і, сидячи хто на моїй валізі, хто на ліжку, на підлозі, до пізньої ночі ми говорили про високі проблеми землі і неба. Від професора Капіци я одержав мі-

---

Ця стаття відомого польського письменника-фантаста С. Лема вийшла у збірнику «Книга друзів», виданому у Варшаві 1975 року. Друкується з незначними скороченнями.

ніатюрну посудину Дьюара, котра безперечно стала б гордістю моєї колекції, якби не розбилася під час пакування, — цю втрату компенсувала лише доброзичлива пам'ять професора, бо згодом він надіслав мені відбитки деяких його праць.

Пишучи про своїх друзів з Москви, особливу увагу я повинен приділити моїм перекладачам з Аріадною Громовою на чолі, проте, щоб зробити це, я мав би написати не кількасторінкові спогади, а цілу книжку. Вони були зі мною скрізь — на численних зустрічах з читачами, відвідували разом зі мною редакції видавництв і журналів, нарешті, показували Москву (на що, правду кажучи, завжди було замало часу). Помешкання Аріадни Григорівни під час моїх відвідин Москви слугувало чимось на зразок головної квартири, де юрмилися люди, складалися плани на наступні дні, переглядалися найсвіжіші видання, переклади, статті, бо енергія цієї жінки передавалася всім навкруг. Оскільки протягом небагатьох днів завжди робилося надзвичайно багато, тільки уривчасті спогади збереглися в моїй пам'яті. Разом з нею побував на фізичному факультеті Московського університету, де відбулася моя зустріч із студентами, влаштована комсомольською організацією. Головував професор Брагинський, котрого, як видатного фахівця в цих справах, я встиг спитати про найостанніші новини щодо кварків.

Щоб розрадити мене — я був дуже розчарований, що кварки все ще не вдалося відкрити — професор Брагинський зварив у лабораторних колбах каву надзвичайного смаку. Може, вживав для її приготування якусь незвичайну, теж лабораторну, воду?

З академіком Нааном я розмовляв також про справи космічні; він дав мені тоді свою найновішу книжку з цих проблем. Одному з його колег — сором мені, забув прізвище! — я завдячую оповіданням «Нова космологія», написаним невдовзі після повернення до Кракова. Ми тоді доти розпалювали один одного несамовитими, найфантастичнішими думками про інші цивілізації, доки не занеслися на таку височінь, на якій виявилося можливим висловити ідею, що найвищі цивілізації космосу можуть бути не тільки його мешканцями, а й співконструкторами... Оскільки відбувалося це пізньої ночі, за багато накритим столом, на якому не бракувало грузинських коньяків, чесно кажучи, не можу сказати, хто з нас цю думку започав, а хто довів до кінця.

Що ж до моїх побратимів по перу з радянськими фантастами на чолі, то мушу признатися: скажімо, з братами Стругацькими мені весь час не щастило. Один тільки раз я мав з ними обома більш-менш тривалу розмову — це було в Ленінграді. Скільки я потім туди не приїздив, то або їх не було, або мали от-от приїхати, — і так ми розминалися впродовж років.

У Ленінграді я познайомився з Іллею Варшавським, розумною, сердечною і доброю людиною, який завжди дивувався з того, що в солідному віці, будучи все життя технологом, відданим професійній праці, взявся за наукову фантастику. Цей непоказний зовні, але незабутній для друзів і читачів чоловік, помер, на превеликий жаль, 1974 року.

Не знаю, чи видно з цих фрагментарних спогадів, що з такою гарячою гостинністю, з такою (але критичною!) зацікавленістю, невтомною готовністю до наукових і літературних дискусій, як у Москві і в Ленінграді, я ніде до того, ні після того не зустрічався. Та, оскільки прагну насамперед говорити про те, чим особисто завдячую знайомствам і дружнім стосункам, то маю згадати про зустріч з науковим колективом московського Інституту високих температур. З якогось часу мені не давала спокою думка написати фантастичні твори, побудовані на ідеях дивовижних, таких, які вимагають від читача глибоких спеціальних знань. Одначе як було братися за тексти, яких читач, що звик уже до канонів існуючої фантастики, не зрозуміє? Під час дискусії в Інституті високих температур раптом спало мені на думку віддати цю проблему на розсуд, на голосування присутніх. Нехай самі вирішать, чи може письменник аж настільки ризикувати фантазією, беручися, скажімо, за вельми абстрактні математичні проблеми? Так от, присутні майже одностайно підтримали ідею ризику: звісно, наперед невідомо, чи окупиться риск у мистецькому й інтелектуальному плані, але ризикувати, твердили, слід неодмінно. Інакше людській уяві важко вирватися з тих природних обмежень, які створює в науці чи навіть у мистецтві традиція. І хоча не одразу після повернення з цієї подорожі я взявся за ті проекти й плани, думки про підтримку, яку дістав, не полишали мене і з часом дали свої плоди. Особливий привілей письменника — це те, що серед близьких йому людей є такі, котрих він ніколи не бачив, з котрими особисто не зустрічався, — я маю на увазі не тільки читачів. Колись, відповідаючи у Польщі на якусь анкету, я постарався виділити ті риси, якими з-поміж усіх вирізняються саме читачі фантастики в Країні Рад. Вони вважають (і як часто!) письменника людиною, яка повинна знатися фактично на всьому, — і тому в моїй пошті трапляються космологічні трактати, незвичайні гіпотези, фантастичні малюнки (автором серії справді незвичайних малюнків є один чудовий математик-тополог), ба навіть ще дивніші речі. От, наприклад, молодий науковець з Києва, прочитавши мої спогади з часів дитинства у книжечці «Високий замок», подався до Львова, де я народився, і, послуговуючись книжечкою, немов путівником по місту, зробив безліч прекрасних знімків, які надіслав мені на спомин: поміж цих фото є одне, де зображено стелю кімнати, в якій я народився,— гіпсові жолуді й листя, котрі прикрашали її, так запали мені у пам'ять, що я описав їх у книжечці... Я зовсім не знаю цієї людини, але хіба можна собі уявити більш сердечний, ніж цей, доказ дружби?

А із скількох запрошень, і таких незвичайних, я не зміг, на жаль, скористатися! Мене запрошували на Байкал, а один мисливець, вважаючи, напевно, що опановує це діло, запросив на підводне дослідження Чорного моря, сповіщаючи в листі, що на мене чекає повний обладунок підводного плавця. І коли щось непокоїть моє серце, коли відчуваю докори сумління, так це передусім через ті листи, на які не в змозі був відповісти. То листи від підлітків — дівчат і хлопців, котрі просили порадити, як слід готуватися до фаху письменника-фантаста, — і від винахідників, задуми яких сягали вже не в наше, а в наступне століття.

Коло моїх кореспондентів не обмежується росіянами; зберігаю багато листів з Грузії, з України, Естонії, крім листів, є ще й книги. На моїх полицях стоять сотні наукових творів з різних галузей науки; чимало книжок — з присвятами від їх радянських авторів.

З польської переклала
Еллада ВОЛКОВА.

Таблиця Менделєєва для рослин

ВОСЕНИ 1917 року молодого біолога Миколу Івановича Вавилова обрали професором агрономічного факультету Саратовського університету. Розпочавши свою наукову діяльність з вивчення імунітету рослин, тобто їх стійкості проти інфекційних захворювань, він незабаром захопився пошуком злакових культур, які давали б високі врожаї і водночас були посухостійкими. Низькі врожаї, засухи, які спричиняли голод у царській Росії, — не дивина. Микола Вавилов не міг з цим миритися.

Але як знайти високоврожайні сорти? Селекціонери всього світу вирушали в експедиції, привозили сорти різних культур і починали виводити нові сорти. Та де гарантія, що багаторічна праця увінчається успіхом?

Вавилов також здійснив подорож за рослинами. Він сам-один сходив Таджикистан, Фергану, Іран і Памір. Привіз чимало зразків насіння, якими започаткував унікальну колекцію. Одначе від своєї мети, як раніше, був ще далекий.

«Потрібний інший шлях, — твердо вирішив Микола Іванович. — Не можна блукати навпомацки. Адже є у хіміків таблиця Менделєєва, за якою вони можуть передбачати елементи, яких ще немає, але які, проте, існують в природі. А ми, біологи, ще й досі покладаємося на випадок». Більшість учених-біологів вважала роботу Вавилова безперспективною, вони не розуміли, що багатство світової флори можна і треба систематизувати. «Карл Лінней, — казали вони, — ввів поняття про вид. Ми налічуємо понад 130 000 видів квіткових рослин, десятки і сотні мільйонів їх різновидів і форм. Ботанік тоне в цьому океані, і щоб вивчити його, не вистачить і двох життів».

— Це вкрай потрібно, — відповідав опонентам Вавилов. — Потрібен порядок. Треба знайти закономірності розвитку.

Свої досліди Микола Іванозич Вавилов проводив з пшеницею м'яких сортів на полі Саратовського університету. Він вивчав праці відомих біологів і ботаніків минулого, прагнучи знайти думки, співзвучні своїм ідеям.

Поволі нагромаджувалися результати дослідів, спостереження, на папір лягли перші рядки теоретичних висновків.

М'яка пшениця. Її форми можна диференціювати за такими ознаками: за особливостями розвитку (озима і яра); за кольором колосся (білоколосні, чорноколосні, червоноколосні, сіроколосні); кольором зерна (білозернисті та червонозернисті); за остистістю (остисті, безості і напівостисті форми).

Однак Лінней визначив вісім видів пшениці: тверда, м'яка, карликова, англійська та ін. І коли скласти таблицю, то стає зрозуміло: ці форми властиві кожному видові. Висновок ніби напрошується сам собою, та вчений не поспішає. Він вивчає, порівнює, зіставляє. Не тільки види пшениці своїми формами повторюють один одний, а й жито повторює пшеницю, як і решта інших злакових одне одного, і в той же час жито і пшеницю. Чи не означає це, що спадкові зміни у культурних рослин відбуваються паралельно?

Вавилов схвильовано крокує у своєму маленькому кабінеті. Йому важко зосередитись. У країні голод, розруха, громадянська війна. Він працює по 12—14 годин на добу. Може, далася взнаки перевтома? Треба ще раз уважно все перевірити, продумати.

Мінливість... Мабуть, у різних рослин вона відбувається в одному напрямі, паралельно. Про це мимохідь згадували Жоффруа Сент-Ілер, ботанік Гордон, Чарлз Дарвін. Альфонс де Кандолль писав, що наука розглядатиме елементи виду як елементи роду, як елементи родини, і всі зазначені групи будуть приведені до ладу і розподілені у певній, абсолютно витриманій однорідній системі.

Вавилов відкладає книгу де Кандолля. За стіною лунає музика. Учений замислюється, він ніби бачить, як пальці бігають по клавіатурі рояля. Звуки музики виповнюють кімнату.

Хвилюючись, він встає. Клавіатура рояля. Різні клавіші породжують звуки різних тембрів, але самі тони розташовані у строгому порядку. Так. Тепер зрозуміло, ідея остаточно сформувалася. Він присунув ближче лампу і почав писати. Світло не гасло в його кабінеті до ранку...

У червні 1920 року в Саратові відбувся з'їзд селекціонерів. Він не був багатолюдним — війна ще не скінчилася. Врангель рвався до міста. Делегати спокійно слухали чергового доповідача і раптом – ніби блискавка вдарила. Запала тиша, делегати боялися пропустити бодай одне слово.

Микола Іванович Вавилов уперше публічно сформулював закон паралельної мінливості у близьких видів і родів рослин. Він назвав своє відкриття законом гомологічних рядів (грецькою мовою «гомологом» — подібний). Цей закон охоплює всю флору земної кулі і приводить її в строгу систему. Ботанікам непотрібно їздити по світу, шукаючи рослини. З допомогою закону можна визначити, які невідомі форми дикої рослини мають існувати в природі, дістати точну наукову спрямованість пошуку.

Радянський уряд підтримав молодого вченого. Дальша робота

Вавилова, якого по деякім часі було обрано дійсним членом АН СРСР, підтвердила слушність відкритого ним закону. Було доведено його застосовність як до нижчих рослин і тварин, так і до вищих. Закон гомологічних рядів відіграв неабияку роль у вивченні культурних рослин, відкрив радянській науці шлях до світових сортових ресурсів.

Федір
ЯКОВЕНКО.

Найдавніші фіксатори часу

РИТМІЧНО вистукують маятники, лунають мелодії курантів, арії з опер — ми на виставці годинників у Львівському музеї етнографії та художнього промислу АН УРСР. За її експонатами можна простежити розвиток техніки та зміну мистецьких стилів різних епох — від часів Відродження до наших днів.

Виставку відкривають сонячні годинники. Вони були відомі ще в країнах стародавнього світу. Найдавніший горизонтальний сонячний годинник з львівської музейної колекції виготовлений з позолоченої бронзи у 1584 році. Він невеличкий розміром — із сірникову коробку.

Та сонячними годинниками можна було користуватися лише в сонячну погоду, а це аж ніяк не відповідало потребам людей. Виникла необхідність у досконаліших фіксаторах часу. Таким хронометром став механічний годинник. На оздобленні одного з тих, що експонуються на виставці, виразно позначився стиль епохи Відродження. Зовнішній вигляд нагадує фасад архітектурної споруди. Підставка прикрашена рельєфом, виконаним за мотивами композиції нюрнберського художника першої половини XVI століття Ганса Себальда Бегема.

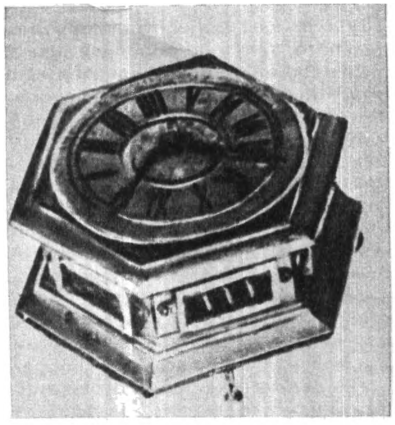
Наприкінці XVII — на початку XVIII століття з'являються нові кімнатні годинники — маятникові. Вони пов'язані з ім'ям Галілео Галілея. Відкривши в 1638 році закон про ізохронність руху маятника, вчений накреслив схему його застосування як регулятора ходу механізму годинника. Балансир винайшов нідерландський вчений Христіан Гюйгенс. Завдяки цим винаходам розмір кімнатних годинників збільшився — отже, стало більше площі для їх декорування.

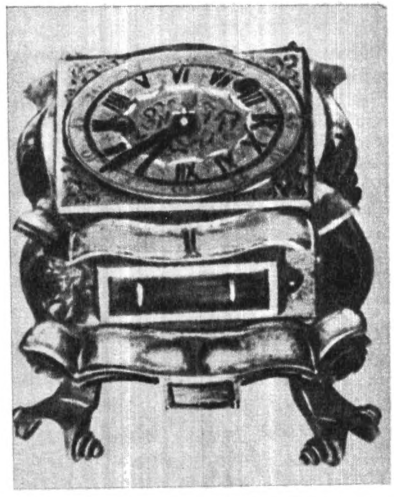
У XVII столітті з'являються консолеві годинники (консоль — спеціальна підставка, на якій вони стояли). До такого типу належать, наприклад, французькі прилади бароккового стилю роботи придворного майстра Людовика XIV Ш. А. Буля.

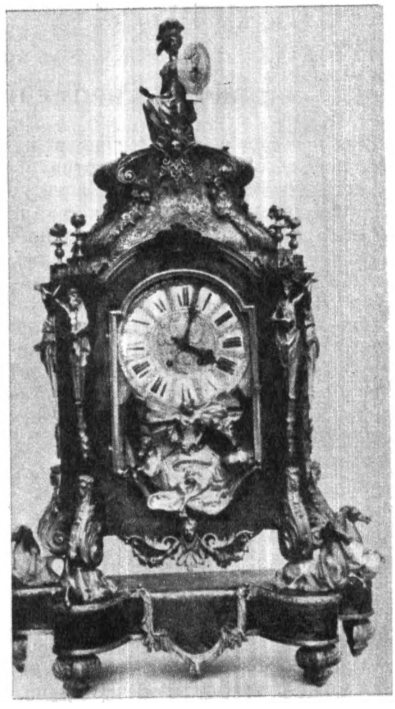
Механічні годинники виготовляли і в Росії. Перший баштовий годинник виготовив монах Лазар Сербін 1404 року. Його встановили на Фроловській вежі Кремля. У Москві існувала самостійна категорія ремісників-годинникарів. У літературних джерелах минулого подається список майстрів, які працювали в цей період. Так, «кімнатний царський годинникар і золотих справ майстер» Мойсей Терентьєв в 1620 році зробив для царя перстень з годинником. А російські умільці для царя Олексія Михайловича, батька Петра I, виготовили оригінальну порохівницю з годинником, яка збереглася до наших днів.

Унікальним є годинник, виконаний російським майстром XVII століття Іваном Петровичем Кулібіним. Його придбали предки Олексія Толстого. Годинник зачаровує слухачів прекрасними мелодіями — для кожної години своя. Справжнім шедевром став також виготовлений талановитим умільцем прилад яйцевидної форми — він складається з 427 мініатюрних деталей.

Ускладнені механізми виготовили брати Бронникови (кишеньковий годинник з дерева), М. Є. Перхін та інші талановиті майстри.







Настільний годинник XVIII століття з бронзи. Автор — львівський майстер А. Камінський.

Ще один настільний годинник, який виготовив у XVIII столітті український майстер П. Добростанський.

Годинник Шарля Буля XVII—XVIII століття.

З настільних годинників горизонтального типу на особливу увагу заслуговують прилади, виготовлені у XVIII столітті на західноукраїнських землях. Один з них, що нагадує невеличку шкатулку, зробив Антон Камінський, представник третього покоління родини годинникарів, котрі займалися цим ремеслом ще в середньовічному Львові. Оригінальний шестигранний корпус будильника виготовлений з бронзи. Бічні стінки — скляні. Циферблат — круглий, з чорними лакованими арабськими та римськими цифрами і двома ажурними стрілками. Механізм годинника заводиться щодоби, а дзвінок — на потрібну годину.

Трохи іншу форму має корпус приладу, який виготовив майстер Павло Добростанський з Підгірців (Львівська область). Годинник гарно оздоблений. Циферблат механізму нагадує циферблат попереднього годинника, різниця в тому, що він закомпонований у квадрат і прикрашений гравюрами. Ніжки приладу мають форму виделки з двома спіральними конусами.

На оздобленні корпусів деяких годинників (часів Наполеона I) позначився архітектурний стиль минулого століття — класицизм, або ампір. Вони прикрашені цікавими скульптурними композиціями, виготовленими з позолоченої бронзи. Їх підставки прикрашали орнаментом і рельєфами, що відтворюють сценки з класичної міфології або історії стародавнього світу. До речі, слово «ампір» — імперія — французького походження. Воно прийшло до нас з Франції в роки, коли великий полководець вів свої завойовницькі війни. І, звичайно, промисловість країни працювала тоді для армії, але часом виконувала побутові замовлення імператорського двору.

А чи пам'ятаєте пушкінські рядки:

Онегин едет на бульвар
И там гуляет на просторе,
Пока недремлющий брегет
Не позвонит ему обед.

«Брегет» — так ми вимовляємо прізвище знаменитого паризького придворного годинникаря Авраама Луї Бреге. Це він винайшов маленькі кишенькові годинники, що дзвонять у потрібний час, нагадуючи про сніданок, обід, побачення... У музеї експонується цей оригінальний будильник.

Увагу відвідувачів приваблює також надзвичайно точний прилад Густава Беккера. Цей кабінетний годинник заводять один раз на півроку. Його виготовлено у першій чверті нашого століття.

Демонструються також мініатюрні годинники, вмонтовані у паличку, хрест, ювелірні вироби...

Не перевелися талановиті умільці і в наш час. Сім років тому один з них — слюсар Львівського заводу кінескопів Василь Михайлович Котик — виготовив майже триметровий напільний годинник з боєм, який показує дні та числа місяця. Робота була присвячена 100-річчю з дня народження Володимира Ілліча, автор подарував годинник Львівському філіалу Центрального музею В. І. Леніна.

Крім того, В. Котик сконструював такий самий годинник для Жовтневого палацу культури у Києві. Робота присвячена 50-річчю утворення СРСР.

Ришард
ЯНИШЕВСЬКИЙ,

науковий працівник Державного музею етнографії та художнього промислу УРСР.

м. Львів.

Гортаючи старі журнали

НЕЗВИЧАЙНІ ПРОМЕНІ

Відомо, яку роль відіграє в народних казках жива і мертва вода. Відкриття пруського вченого Г. Фрідріха дає змогу коли не воскрешати померлих, то принаймні розпізнавати випадки несправжньої смерті, зокрема летаргічний сон. За словами автора, він відкрив нові промені, названі критичними, які мають властивість глибоко проникати в організм. Залежно від того, живий це організм чи мертвий, промені дають на фотографічній платівці різні зображення.

ПЛАНЕТИ СЕРЕД ЗІРОК

Чи є серед зірок планети? Це питання нещодавно досліджував Гаррет Сервіс. Він доводить, що багато зірок, напевно, мають супутників, а в деяких випадках це можна твердити безсумнівно. Свідчення того — періодичне затемнення зірок.

У 1896—1897 роках на обсерваторії Лоуелл спостерігали до півдюжини небесних тіл, які світяться виключно завдяки відбиттю променів, отже є планетами. Що ж до твердження Сервіса, що на таких планетах має бути життя, то його ми обговорювати не будемо — за браком доказів.

РОСЛИНА, ЯКА МІСТИТЬ МІДЬ

Нещодавно виявлено дивовижну рослину, яка належить до родини гвоздичних і називається полікарнія. Її дивовижність полягає у пристрасті до грунту з високим вмістом міді. Рудокопи добре знають, що там, де росте полікарнія, варто шукати мідні руди.

(«Научное обозрение», 1898 рік.)

Триває передплата

Триває передплата на журнал «Наука і суспільство» на 1977 рік. Передплату можна оформити з будь-якого наступного місяця у місцевих відділеннях зв'язку.

Передплатна ціна на півроку — 2 крб. 40 коп.

на три місяці — 1 крб. 20 коп.

Індекс журналу 74 330.

Мікро-захисники біосфери

Стерильна планета

Меню з нафти і миш'яку

В Атлантику — по бактерії

Біологічна деградація

Пожирачі фарб

НАЙМЕНШІ свої створіння — мікроорганізми — природа наділила невтолимою жагою життя. За годину їх стає вчетверо більше, за кілька днів — цілий океан. Селяться в гарячих джерелах і кризі, в глибинах землі і висотах стратосфери. Невибагливі до їжі: їм смакує нафта і газ, нафталін і миш'як.

Справді, не пошкодувала природа життєвої сили. Мабуть, віддячила за діяння, вельми для неї бажані?..

Уявімо собі безмікробну планету. У грунті — вдосталь фосфору, калію. Але він безплідний, мертвий. Ніщо на ньому не росте: нема кому розкласти мінеральні речовини, зробити їх доступними для живлення. А що нема рослин, то й бракує кисню в атмосфері.

Океан повен гірко-солоної води. Та немає основного його компоненту — морських бактерій. То вони постачають живильні речовини, добувають необхідний для підводного життя фосфор, започатковують собою харчовий ланцюг. Колиска життя без життя.

Незвичний і зовнішній вигляд стерильного світу. Щоб гори, скелі, острови набули знайомих нам обрисів, потрібні мікроорганізми.

Спільно з могутніми природними силами вони формують обличчя планети, її рельєф, створюють любі нашому оку краєвиди...

По правді, ми оцінили мікроорганізми не одразу. Вагалися, виважували добро, зло. І зло, як це часто буває, пам'ятали довше. Та й тепер слово «мікроб» передусім пов'язуємо з пошестями, хворобами (своєрідний психологічний штамп!).

Чітко визначити обшир добра і зла допомогла мікробіологічна наука. Коли почали досліджувати, як функціонують мікроби в організмі людини і тварин, виявили їх дошкульні місця. Чого бояться: хімічних впливів, рентгенівських променів абощо. І це зарадило у боротьбі з хворобами — сказом, поліомієлітом, віспою. Дивні речі відкрилися в ході вивчення процесів живлення. Серед мікроорганізмів, наприклад, виявили культури, які засвоюють вуглеводні нафти і при цьому синтезують конче потрібні для тваринництва кормові білки. Деякі з них у процесі життєдіяльності вилужують з бідних руд золото, добувають мідь, олово, сірку, уран. Воістину мікроорганізми — на передньому краї людських потреб!

Читач, мабуть, помітив: ведемо мову про бактерії, мікроби, а вкотре вже згадуємо нафту. Так, мікроорганізми причетні і до утворення її покладів на Землі, і водночас — до її розкладання (справді — єдність протилежностей!). Про останній вид діяльності ми і хочемо сьогодні розповісти.

Згубну дію нафти на морську фауну і флору помітили давно. Перші попередження пролунали в працях, які з'явилися наприкінці XIX століття. Нафта вигублює риб, безхребетних, знищує ікру. Всього кілька секунд контакту з нафтою — і планктонні організми втрачають здатність до розмноження. Останніми роками у зв'язку з інтенсивним розвитком морського нафтопромислу та виливами нафти на поверхню акваторій, з активним її транспортуванням ситуація загострилася. Запропоновано чимало способів знешкодження нафти, яка потрапляє в моря та океани. Але проблема не розв'язана. Механічні способи не дуже ефективні, хімічні ж за токсичністю нерідко перевершують саму нафту. І тут згадали про дивну, як на наш, людський, смак, пристрасть деяких бактерій до нафти. Сяйнула надія: що як, скориставшися з цього повабу, розробити біологічний метод боротьби з нафтовими забрудненнями у Світовому океані?

Шуканням охочих до нафти бактерій зайнялися, зокрема, науковці Інституту біології південних морів АН УРСР — О. Г. Миронов із співробітниками. Шукали скрізь: у Чорному та Середземному морях, в Індійському та Атлантичному океанах. Знайшли 400 культур — і перспективні і, на жаль, всеїдні — такі, що, крім нафти, споживають вуглець та інші речовини.

Чималий фактичний матеріал зібрали дослідники кафедри мікробіології і вірусології Одеського університету ім. І. І. Мечникова. Вони спостерігали за життєдіяльністю бактерій, які руйнують різні токсичні речовини, нафту, застосовували селекцію, добирали найактивніші форми. Та в ході експериментів цілком природно постали питання: яким чином мікроорганізми розкладають їх? Яка система відповідає за цю властивість? Для відповіді самих тільки спостережень замало. Тут потрібен новий підхід до проблеми.

То був час, коли біологічні наукові заклади країни перебудовували свою роботу у зв'язку з виходом постанови партії і уряду про розвиток молекулярної біології і генетики. Досвід, знання підказували одеським мікробіологам, що відповідь на питання, які їх цікавлять, перебуває в прямій залежності від їх якнайшвидшого переходу на новий рівень досліджень. І незабаром керівник кафедри мікробіології і вірусології ОДУ член-кореспондент АН УРСР В. П. Тульчинська на нараді генетиків у Києві прочитала доповідь, назва якої засвідчила цей перехід: «Біодеградація токсичних речовин бактеріями і можливі шляхи одержання активних щодо цього культур». 1974 року В. П. Тульчинська вже чітко сформулювала нові завдання кафедри: «Серед живих ресурсів біосфери, які протистоять забрудненням, одне з провідних місць належить мікроорганізмам, які здійснюють біологічну деградацію (розкладання) нафти, нафтопродуктів, фенолів, канцерогенів тощо. Однак робіт у цьому напрямі на молекулярно-генетичному рівні мало.

Треба посилити роботи по одержанню культур для очищення води від хімічних речовин».

Таким чином вчасно поставлене питання вивело науковців на молекулярний рівень досліджень, а відтак — на одну з найважливіших проблем сьогодення: захист навколишнього середовища.

Новий напрям робіт (у робочих планах він формулювався так: «Генетика і селекція спеціалізованих штамів мікроорганізмів для біологічного очищення стоків промислових підприємств») вимагав організаційної основи. І в 1975 році на кафедрі створили наукову групу, що складалася з молодих дослідників, здебільшого вихованців університету. До неї ввійшли кандидат біологічних наук Г. А. Кажанова, наукові працівники В. В. Губанов, М. М. Панченко та інші. Консультант — В. П. Тульчинська. За фаховим складом група являла собою співдружність мікробіологів, біохіміків, гідробіологів.

Готуючись до розробки біологічного методу боротьби із забрудненнями, кафедра мікробіології і вірусології уклала договори про співробітництво з одеськими підприємствами — суконною та трикотажною фабриками, заводом «Грунтомаш» та з московським науково-дослідним інститутом «ВОДГЕО». Науковці, отже, дістали експериментальну базу, а практики — можливість перейти до нової технології.

Ми ще поговоримо про те, чому мікробіологи обрали саме ці підприємства, а поки що простежимо, як іде підготовка до відповіді на одне з питань, котрі поставили перед собою дослідники. А саме: яка система в бактеріальному організмі відповідає за стійкість проти токсичних речовин і здатність руйнувати їх?

Спочатку гадали, що вся справа у ферментах — надзвичайно активних речовинах, з якими пов'язані всі фізіологічні функції мікробів. Але факти свідчили про те, що очищувальні властивості зумовлені генетично. Адже є бактерії, стійкі проти антибіотиків, і ця інформація закладена у плазмідах. Плазміда — то молекула ДНК, яка перебуває в бактерії незалежно від хромосом. Її так і називають — нехромосомний фактор спадковості. Існують плазміди, які передають бактеріям стійкість проти тетрацикліну, стрептоміцину. А що, як плазміди захищають мікроорганізми не тільки від антибіотиків, а, скажімо, контролюють окислення нафти? Дослідники були на правильному шляху. Та бракувало досвіду роботи з плазмідами.

По пораду звернулися в Інститут загальної генетики АН СРСР. Консультації, тісне співробітництво допомогли дізнатися, що з плазмідами і справді часто пов'язані очищувальні властивості бактерій, стійкість проти токсичних речовин. Значить, методами генетики, селекцією можна посилювати потрібні якості, добирати мутантні, найактивніші культури. Крім того, оскільки плазміди можуть переходити від клітини до клітини і, ясна річ, переносити інформацію, їх можна «запускати» в бактерії. Тобто прищеплювати бажані властивості!

У списку злісних забруднювачів навколишнього середовища, зокрема поверхневих вод, першими стоять нафтопереробні, хімічні, металургійні, а також текстильні підприємства. Тож не випадково, що увагу одеських мікробіологів привернули саме суконна і трикотажна фабрики. У стічних водах цих підприємств вони виявили стійких проти фарб бактерій. Це непоганий вихідний матеріал, але ж потрібні не просто стійкі культури, а такі, що руйнують, розкладають барвники. І знову — селекція, вплив на генетичний апарат і добір, добір активних форм.

Свої роботи одеські мікробіологи називають кімнатними, лабораторними. Та за договором вони мають якнайшвидше впровадити біологічне очищення у практику. Коли метод остаточно викарбується, коли будуть виведені сильні «пожирачі фарб», фабрики перебудують свою технологію. Їх стоки проходитимуть через спеціальні установки, в яких розмножується величезна кількість мікроорганізмів. У процесі своєї хімічної діяльності вони й очищатимуть воду.

Минулого року в Харкові, на Всесоюзній науково-технічній конференції, обговорювалися проблеми очищення стічних вод. Основний курс — це повторне їх використання, впровадження оборотних схем, вдосконалення технологій. Керівники підприємств, проектувальники розповідали про вади і переваги фізико-хімічних та біологічних методів. Вони навели цікаву цифру: виявляється, на споруди з біологічним очищенням припадає понад 70 процентів загального обсягу очисних станцій. Отож практики поставили серйозну вимогу: конче потрібні стійкі очищувальні мікроорганізми!

Карл Лінней, який створив досить стрункову класифікацію рослин, пробував навести лад і в світі мікроорганізмів. Та не зміг. І назвав той світ хаосом. Відтоді минуло понад два століття, а остаточної класифікації мікроорганізмів і досі нема. Десь 80 процентів їх іще не вивчено, навіть не виявлено. А скільки ж серед них таких, що їх можна поставити на службу нашим потребам!

Владлена КОРЄВА.

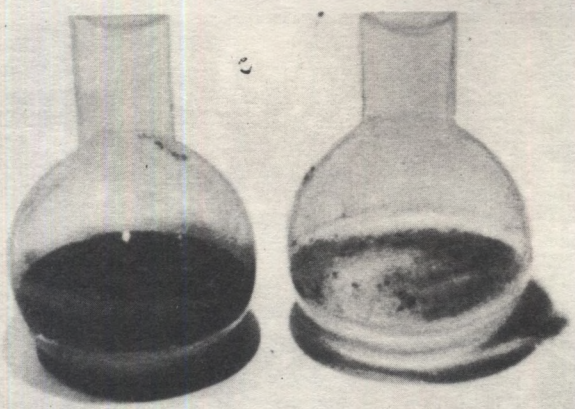
Одеса — Київ.

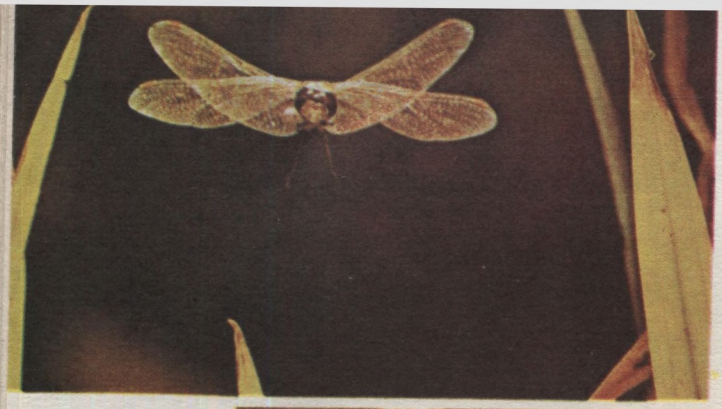
На кольоровій вкладці:

Екологічна піраміда на поверхні морів. Її фундамент становлять бактерії, які є поживою для найпростіших, личинок молюсків, риб тощо. Третя сходинка — великі безхребетні, мальки риб; четвертий харчовий рівень піраміди — то не тільки населення водойм, а й мешканці суходолу та атмосфери.

Поки що розклад нафти мікроорганізмами спостерігають у колбах.

Портрет бактерії, що руйнує нафту.





Зупинена мить

ВИВЧАЮЧИ живу природу, вчені вдаються до найдосконаліших технічних засобів її дослідження. Сьогодні, наприклад, широко користуються фотографуванням рухомих об'єктів з надкороткою витримкою — 1/20 000 частка секунди. У процесі такого фотографування, можна зафіксувати на плівці окремі етапи руху комахи, пташки. Так, удалося простежити окремі моменти роботи крилець комахи, адже зйомка з надкороткою витримкою ніби вихоплює із складного механічного процесу польоту окрему мить: комаха мовби застигла у повітрі.

Якщо вдатися до багаторазового відкривання затвора об'єктива, можна сфотографувати почережно всі стадії дії або руху об'єкта. Скажімо, на одному знімку ми простежуємо, як золотоочка злітає з листка, і навіть бачимо, які положення займає її тільце у повітрі, перші помахи крилець тощо. Для одержання подібних фотографій використовують, як правило, лампи-бліци з дуже короткими спалахами. Проте знімки, які ви тут бачите, зроблено камерою із спеціальним затвором, що працює з витримкою в 1/20 000 частку секунди за нормального освітлення лампами; тривалість спалаху — 1/300—1 000 частка секунди.

На кольоровій вкладці:

бабка;
кобилка;
золотоочка.

Фазаняча «географія»

ЯКИХ лишень не буває в природі фазанів: є серед них королівський, золотий, алмазний. Це, так би мовити, еліта фазанячого сімейства. Мало в чому поступається їм найпоширеніший звичайний фазан. Аналогічне оперення, хіба що не таке пишне, скромні льотні дані, здебільшого наземний спосіб життя. Стародавні літописці доносять до нас відомості про те, що дикого королівського птаха розводили ще в Давньому Римі. Згодом, на втіху графам, баронам і маркізам він напрочуд легко акліматизувався в європейських парках і зимових садах. «Птиця-сфінкс», «жар-птиця» — величали її придворні піїти і краснобаї.

І от перше моє знайомство з птахами в наш час. З гучним лопотінням знялася з хащі зграя веселобарвних птахів. Декілька плавно опустилися просто на руки оператора Олени Копчі. Дозволили себе попестити, відтак повагом попростували назад у зарості.

— Іноді й на плечі сідають, — розповідає єгер Шаланківського лісництва Степан Мейсарош.

— Звідки вони у вас? — допитуюсь.

— А звідси, — показує на урочище Пушкінове.

Заінтригований, іду слідом за шаланківським природолюбом. Нараз зупиняюся, як укопаний: перед очима — яскрава, різнобарвна картина, могутній хор пташиних голосів.

— Це і є наша лісова фазаняча ферма, — пояснює С. Мейсарош. — Тут вони й виводяться?

— Як би не так! — одповідає мій гід і широким жестом вказує на стаціонарну споруду, що стоїть неподалік.

— Контора? — намагаюся вгадати.

— Ні, електронна «квочка»!

А точніше — автоматичний ротаційний інкубатор «Вікторія». Коли самки відкладуть досить оливково-бурих із зеленавим відтінком яєць, дівчата-оператори фазанарію закладають їх касетами в інкубатор. По тому пильно стежать за розвитком ембріонів. Як тільки пухнасті грудочки пробʼють шкаралупу, на новонароджених заводять «вахтовий» журнал і занотовують у ньому «анкетні» дані. Так відтворюється фазаняче поголів'я для поповнення і урізноманітнення карпатської фауни. І не тільки для цього.

Якось невідомо куди зникли всі до одного шаланківські фазани. Скільки не шукали — марно. Біологи порадили: шукайте в заростях. Там дівчата й висліджували свою згубу. А вони, виявляється, отаборилися на картопляному полі: щось клюють там, визбирують... Уранці рільники очам своїм не повірили: жодного шкідника на картоплинні. Відтоді й довірили фазанам охороняти плантацію.

Ці лісові птахи охоче знищують інших лісових і польових шкідників. Тим часом за свою еволюцію фазани й собі нажили чимало небезпечних ворогів. На щастя, очеретяні коти, бродячі пси, лисиці, шакали, яструби-тетерв'ятники, філіни, білі сови в тутешніх смарагдових володіннях не водяться.

Фазан — корисний птах. Цінний у плані мисливсько-промисловому, а гурмани віддавна оцінили ніжне, смачне й калорійне фазаняче м'ясо.

— Саме з огляду на всі ці достоїнства, вирощування унікальних пернатих в Шаланківському фазанарії Хустського лісокомбінату ми й поставили на промислову основу, — каже лісничий Золтан Ковач. — Щороку електронна «квочка» висиджує тисячі пташенят, які, підростаючи, збагачують, прикрашають собою довколишні бори. З цією метою їх охоче купують лісокомбінати Закарпаття.

З легкої руки місцевих фазановодів «десанти» жар-птиці останнім часом висадилися в найбільшому на Буковині Берегометському державному мисливському господарстві, в гірській Путилі, на Поліссі, Волині, в далекій Кубані, Ставропольському краї. У деяких областях за прикладом закарпатців заводять власні фазанячі ферми. «Фазаняча» географія розширюється.

Василь БАХНО.

Чому вимерли мамонти?

СЕРЕД похилих верб і запашних сіножатей Черкащини, де тиха Росава зливається з красунею Россю, розкинулося на пагорбах старовинне українське село Межиріч. Якось місцевий житель Захар Новицький заходився копати погріб перед новою хатою, а коли у бічній стіні почав робити запічок, де за традицією селяни ставлять глечики з молоком, зберігають мед, лопата натрапила на велику жовто-сіру кістку... мамонта. Від тієї рідкісної знахідки і бере початок важливе дослідження, яке провів колектив науковців Центрального музею природознавства Академії наук України під керівництвом нині покійного нашого земляка, академіка АН УРСР Івана Григоровича Підоплічка.

...Обережно згортали долонями землю, оглядали і фотографували викопні рештки, порівнювали й зіставляли факти. Виявили не просто скупчення кісток, а ціле житло, що нагадує формою північну ярангу. Чіткістю побудови межиріцьке житло не має собі рівних серед подібних будівель.

За каркас житла були зігнуті дерев'яні жердини, які вкривали шкурами мамонтів. Їх, у свою чергу, припинали кістками. Внизу, на фундаменті з масивних кісток черепа, лежали три шари щільно складених нижніх щелеп мамонта. Вкопані у землю на різну глибину, гладенькою лобною поверхнею вони спрямовані до внутрішньої частини житла. Щілини між черепами затулені тазовими та трубчастими кістками. Тут же виявили залишки кремінних ножів і різців, янтарного намиста, сліди вогнища. Відкриття пізньопалеолітичної стоянки із залишками житла з кісток мамонта свідчить про те, що тогочасні люди займалися полюванням і вели не тільки кочовий спосіб життя, а й осілий. Всього у Межиріч знайдено кістки від 110 мамонтів.

У заплаві приток Дніпра — Росі та Росави — людина жила з давніх-давен, займалася мисливським промислом. Цьому сприяли природні умови: достатня кількість води, рослинного і тваринного корму; з північного заходу Канівські гори захищали від несприятливих кліматичних умов. Рештки викопних тварин знаходять у цій частині Дніпрового басейну не вперше. Коли будували Канівську ГЕС, у котловані та прилеглих територіях, на площі близько десяти гектарів зібрали 873 кістки від 46 мамонтів. Геологічний вік основної маси кісток із села Межиріч і Канівської ГЕС однаковий. Майже всі кістки мамонтів, що потрапили в алювіальні відклади в долині Дніпра, були розкидані природним шляхом. Мамонти мали гігантські розміри — про це свідчить хоча б довжина стегнової кістки — 136 сантиметрів. На відміну від цих знахідок, кістки мамонтів, знайдені у селі Межиріч, були складені певним чином — мали сліди діяльності людини; кістки ці розміром менші, віком — молодші.

Що ж змушувало наших предків масово знищувати величезних тварин? Певно, голод. Уполювавши середнього віку тварину, одержували близько двох тонн м'яса, шкуру, кістки.

Довгий час вважали, що мамонти вимерли від різкого зниження температури, загинули у хмарах газів, вулканічного попелу, потопилися під час повеней. Українські вчені спростували ці твердження.

Коли припустити, що мамонти зникли від холоду чи катастрофи, то чому інші тогочасні тварини (зубри, коні, вовки, ведмеді, росомахи, зайці, білі куріпки), кістки яких виявили з кістками мамонтів, дожили до наших днів? Мамонти були основним об'єктом полювання, і цілком імовірно, що саме це призвело до їх знищення. Така думка вчених грунтується на очевидних фактах.

Мальовничий край, що розкинувся в заплаві річки Рось, лежить ніби в колисці між Канівськими горами (в їх підніжжі — села Пекарі, Хутір Хмільна, Хмільна, Кононча, Гамарня) і правим берегом Росі, що являє собою болотисто-лісову, дещо підвищену над заплавою долину. Тут багато невеличких озерець з чистою водою, на болотах та в заростях ростуть рідкісні вологолюбні рослини, селяться дикі птахи і звірі. Тут, у чагарниках та на луках, добре почуваються лось, козуля, дикий кабан, заєць-русак, борсук, білка, кріт, лисиця, тхір лісовий, куниця кам'яна (білогрудка), куниця лісова, горностай, ласка та інші. Останнім часом тут зустрічали єнотовидного собаку, ондатру.

Отже, й нині, як і в сиву давнину, сонячна заплава річки Рось і прилеглі долини — дуже сприятливе місце для життя, розвитку тваринного світу. Але цей світ вимагає уваги, розумного господарювання.

Григорій КОРДА,
вчитель біології.
м. Черкаси.

Чотириногі геологи

БОРСУКА називають другом лісовода за те, що він знищує комах, а серед них — страшного ворога молодих дерев — личинку хруща. Ці корисні звірі живуть у норах, які будують у піщаному грунті недалеко від річок. Причому перше ніж обрати місце для колонії, борсуки проводять своєрідну геологічну розвідку: для нір шукають водонепроникні, так звані орттштейнові шари грунту.

Таємниця стародавнього птаха

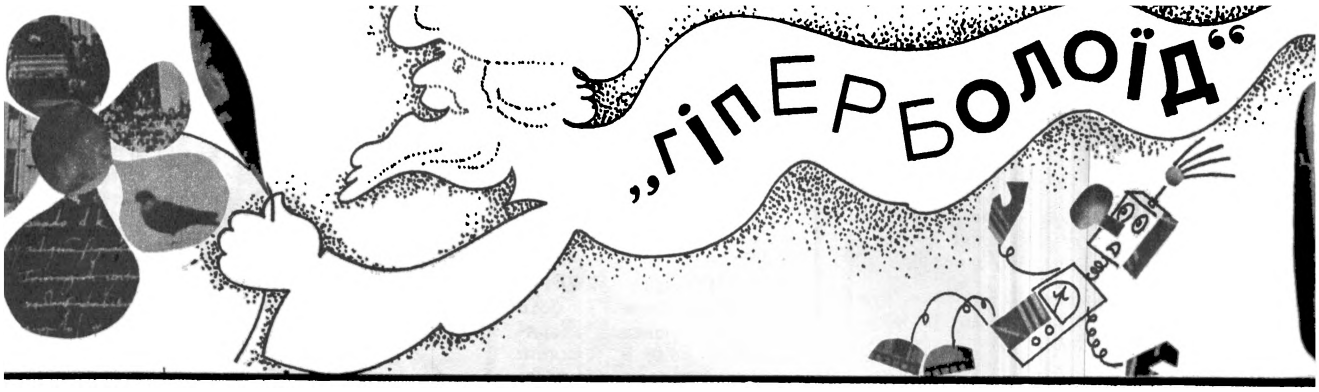
ГЛУХАР — один з найдавніших жителів півночі. У люті морози він замерзає, бо не має підшкірного жиру. Годується хвоєю. Учені давно цікавились, як йому вдається перетравлювати тверді шпильки. Виявляється, у шлунку птаха є мікроорганізми, схожі на грибок актиноміцет. Вони допомагають розщеплювати клітковину хвої й одержувати з неї необхідні для життя елементи.

Знайшов притулок

ЯКОСЬ мені припало бачити таку картину.

Попід будинком вигрівалася кішка з кошенятами, а серед них — зайченя. Кішка ставилася до нього з ніжністю, облизувала й гладила. Виявилося, зайчика знайшли в лісі, маленького й безпомічного, підсадили до кішки. Незабаром він уже охоче грався з кошенятами. Інколи вибігав з двору та завжди повертався до своєї сім'ї.

Леонід РУГНО.
м. Суми.



Клуб для юнацтва

Про неспокійних, про несхожих

КОНАН ДОЙЛЬ ПРОТИ ШЕРЛОКА ХОЛМСА

1954 року в Лондоні, на будинку № 109 по Бекер-стріт, при великому скупченні народу було врочисто відкрито меморіальну дошку. Вона свідчила, що тут з 1881 по 1903 рік жив і працював славетний приватний детектив Шерлок Холмс.

Цікаво, коли б містер Дойль прожив на чверть століття довше, — чи був би він серед тих шанувальників? Мабуть, ні. Адже він дуже не любив добродія на ім'я Шерлок Холмс, хоча й мав з ним спільну рису: обоє боялися знищувати будь-які папери й перетворювали свої квартири у щось навподіб службових архівів.

Та дослідникам творчості великого письменника від того не легше. Вони мають забагато роботи — родичі за будь-що хочуть бачити Конана Дойля респектабельним джентльменом і всіляко фальсифікують його біографію. А сам він сказав про себе: «Я людина з вулиці!»»

Артур-Конан Дойль народився 22 травня 1859 року в Единбургу. У дев'ять років його послали вчитися до закритої школи єзуїтів. Потайна вдача хлопця дуже подобалася святим отцям, та вони не знали, що виявлялася вона насамперед у читанні забороненого Вальтера Скотта й писанні на вчителів віршованих пародій. На той час, коли Артуру було шістнадцять років, його сім'я жила в страшенних злиднях. На медичному факультеті Единбурзького університету платили непогану стипендію — це й вирішило долю майбутнього письменника.

Один з університетських професорів Джозеф Белл вважав за потрібне розвивати у своїх учнів спостережливість, і тут Артур-Конан Дойль виявив блискучі здібності. Він міг, подивившися на першого-ліпшого зустрічного, сказати, хто він за фахом, скільки в нього дітей тощо. Право на захист ступеня доктора наук давалося тому, хто вже мав медичну практику. Її можна було купити або ж, приїхавши до незнайомого міста, спробувати конкурувати з відомими фахівцями. Про перше годі було й казати, а з другим не щастило, тож якийсь час Конан Дойль мандрував по країні, марно сподіваючись десь влаштуватися. Перший пацієнт замість того, щоб заплатити, — вимагав від нього шилінг за збитки, завдані операцією. Зате за перше оповідання «Таємниця Сассакської долини» невдатний лікар одержав чек на три з лишком фунти, чим був дуже здивований.

Нарешті Конану Дойлю пощастило влаштуватися на маленьке судно, яке вирушало в арктичне плавання. Море й стало колискою, де визрів талант письменника. І коли він нарешті осів у приморському місті Саутсі, де як лікар скоро став улюбленцем пацієнтів, то весь вільний час віддавав літературі.

Видавці неохоче брали твори письменника й здивовано знизували плечима, діставши нові замовлення від книгарень. Вони не розуміли, що Конан Дойль створив новий жанр...

То була розповідь не про злочин і злочинця, а про пригоди людської думки. У центрі кожного твору — найтонший аналіз обставин і якостей людської вдачі, логічне дослідження, яке, спираючись на мізерну кількість фактів, безпомилково веде до єдино правильного розв'язку. Тим-то інтерес до творів Конана Дойля, до образу Шерлока Холмса ніколи не погасне.

Але сам письменник не сприймав усерйоз свого героя. Він цінував тільки історичні романи, які дуже любив писати, а коли з-під його пера й виходили пригодницькі, то лише тому, що за них добре платили. Через панегірик на честь Шерлока Холмса його творець у день свого сімдесятиріччя мало не втратив над собою контроль: — Навіщо ви це сказали? Хіба ви не знаєте, що не я створив образ

Цікава ентомологія

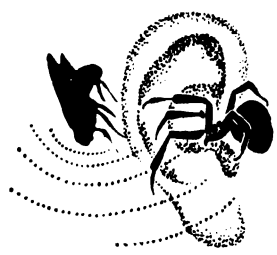
БРИТАНСЬКИЙ комітет по охороні комах включив до списку істот, які зникають, 66 видів метеликів. Щоб їх зберегти, збираються повністю або принаймні частково заборонити колекціонування цих гарних створінь.

КОЛИ б мухам ніщо не перешкоджало розмножуватися, то потомство однієї пари протягом літа становило б 355 923 200⁶ комах. Коли б вони вишикувалися в пряму лінію одна біля одної, то сягнули б не тільки Сонця, а й далекої планети Уран.

МУРАШКИ дуже бояться води. Коли ж калюжу обійти не можна, вони подеколи дістаються до потрібного місця «підземним шляхом». Одного разу поблизу Ріо-де-Жанейро мурахи проклали тунель під руслом річки Парагіби — завдовжки у півтора кілометра.

В ОДНІЙ з єгипетських пірамід знайдено посудину з бджолиним медом п'ятисотрічної давності. Аромат і смак меду збереглися.

ОРГАН слуху у павука — на нозі.



Шерлока Холмса? Це читачі створили його в своїй уяві.

Як лікар Конан Дойль брав участь у бурській війні, відвідав Південну Африку. Це якоюсь мірою дало йому матеріал для фантастичних творів, які також є різновидом пригодницького жанру.

В житті Артур-Конан Дойль був дуже веселою, щедрою, схильною до містифікацій людиною, наділеною блискучою інтуїцією та чудовою уявою. Лондонська поліція, навіть єгипетський та китайський уряди не раз звертались до нього з проханням розслідувати той чи той злочин. Помер Конан Дойль 1930 року. Він сам написав епітафію до власної могили:

Я виконав свою просту задачу,
Коли я дав хоч би годину радості
Хлопчику, який уже напівмужчина,
Або мужчині — ще напівхлопчині.

Він дав значно більше, чи не так?

Біографія речей

МЕЧ САМУРАЯ

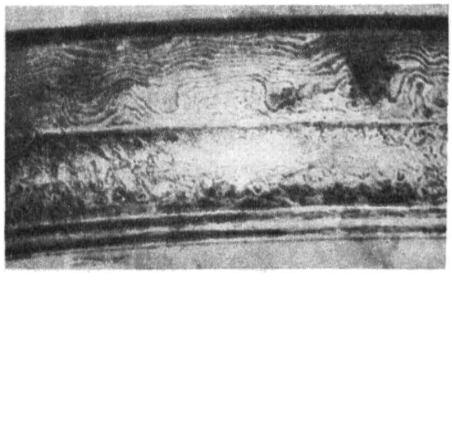
У ДАВНИНУ розповідали, що самурайські мечі самі знаходять і уражають ворога. Під страхом смертної кари забороняли вивозити клинки з країни — і на те були цілком реальні підстави. Кожен правитель прагнув, щоб його військо мало добре озброєння, а мечів, кращих від самурайських, на сході не було.

Технологія їх виготовлення дуже цікава. Японія бідна на руди металів, і залізо тут виплавляють із залізистих пісків. Його виковували в прути і... закопували на вісім років у болотяний грунт. Насичена солями й кислотами волога роз'їдала їх, але те, що залишалося, було чистим залізом, стійким проти ржавіння. Майстер проковував і розрізав на шматочки від 120 до 300 грамів. Далі їх годинами пропікали в тиглі разом з вугіллям і листям смолистих рослин — так утворювалася сталь.

Яким складним ритуалом був процес її кування! Перед роботою майстер кілька днів відпочивав, щоб відсторонитися від мирської суєти. Кузню оберігали від злих духів і... жіночих поглядів. Шістнадцять разів майстер розковував смуги, складав їх і знову розковував. У такому сталевому «тісті» число шарів досягало 65 536, а товщина кожного з них у готовому лезі становила 0,00002 міліметра. Далі — не менш складний процес шліфування. Гартували клинок у розтопленому салі, і для різних його частин існував різний режим відпускання.

... Мечем роботи майстра XIV століття Масамуна можна було з однаковим успіхом перерубати товстий будівельний гвіздок і тоненьку волосинку, що плавала на поверхні води. Процес виготовлення такого клинка і тепер становить неабиякий інтерес для металургів, які займаються виплавкою і обробкою інструментальної сталі.

Візерунок булатної сталі.



Забуте старе

ХТО ВІДКРИВ ЛЕЙДЕНСЬКУ БАНКУ?

ВІДОМО хто — Пітер ван Мушенбрек і його студент Кюнсус. Заряджаючи воду в скляній колбі за допомогою металевого ланцюжка, приєднаного до генератора струму, Кюнсус, виймаючи по закінченні досліду ланцюжок, дістав удар такої сили, що мало не віддав богові душу.

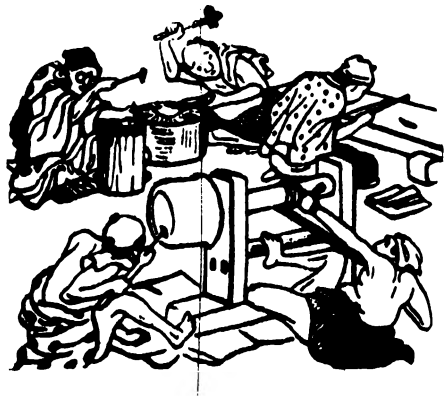
Сталося це в Лейдені — звідси й назва пристосування для нагромадження електричних зарядів. Тим часом дещо раніше німецький вчений Клейст офіційно доповів Берлінській Академії наук про свої досліди з «медичною банкою». Несправедливість! Клейста забуто.

СМАК КУПОРОСУ

ТРАКТАТ Гальвані «Про електричні сили в м'язах» вийшов 1791 року. Але 1752 шведський філософ Іоген Георг Зульцер опублікував такі спостереження: «Якщо два шматки металу, один олов'яний, другий — срібний, з'єднати.., якщо прикласти їх до язика, то останній відчуватиме якийсь присмак, досить схожий на присмак залізного купоросу, в той час як кожний шматок металу окремо не дає цього присмаку».

Що це, як не варіант досліду Гальвані: тільки замість жаби індикатором електрики є язик.

1756 року Марко Кальдані спостерігав і описав смикання лапки жаби біля електричної машини, але не надав цьому значення. А за сто з лишком років до Гальвані 1678 року фізіолог Шваммердам показував великому герцогу Тосканському точнісінько такий дослід з жабою, підвішеною на срібній нитці.



Так обробляли листовий метал у XIII столітті.

Старовинна японська гравюра. Міфологічний герой Сьогі, який заточує клинок.

Відкриття і курйози

ЗАДЛЯ ВТІХИ

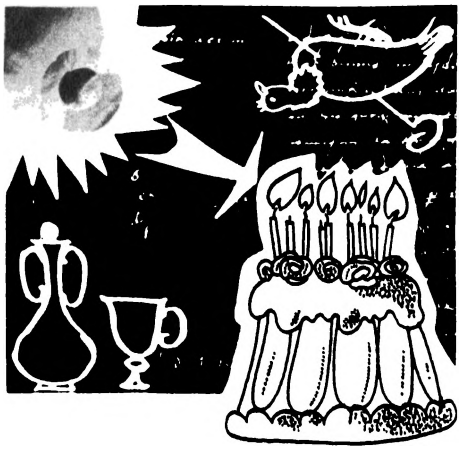
БЕНДЖАМЕН Франклін, геніальний вчений, творець теорії статичної електрики, за виразом одного з його біографів, «людина, що відняла блискавку в небес

і владу в тиранів», надзвичайно легко і життєрадісно працював. Свої відкриття він робив в атмосфері чарівної гри. Уявлення про неї може дати лист Франкліна до одного англійського друга:

«Оскільки настає спекотна погода, коли електричні досліди дають мало втіхи, ми збираємося покласти їм край на цей сезон, завершивши все досить веселим пікніком.

На берегах річки Скулкілл, іскра, передана з одного берега на інший, без будь-якого провідника, окрім води, запалить водночас на обох берегах спиртівки... Індичку до нашої вечері буде забито електричним ударом і засмажено на електричному шампурі вогнем, запаленим наелектризованою банкою; ми вип'ємо за здоров'я всіх відомих фізиків... з наелектризованих келихів під салют гармат, які стріляють з електричної батареї».

До речі, святкування 1967 року у Філадельфії 261-ої річниці з дня народження Франкліна цілком відповідало цим умовам, хоча й здійснити такий захід було нелегко навіть у наш час.



261 свічку на ювілейному торті засвітили з допомогою електронного пристрою. Він спрацював від променя, котрий ішов... від далекої зірки Гамма Андромеди, розташованої від нас на відстані 261 світлового року. Промінь, який засвітив свічки на торті, покинув свою зірку тоді, коли народився Франклін.

Пізнай самого себе

ПЕРЕВІРТЕ СВІЙ ГОДИННИК

ВІДОМО: вночі працювати важко, навіть коли вдень добряче виспишся; міряти температуру найкраще о шостій вечора — тоді вона найвища. Лягаючи спати, можна наказати собі прокинутися в певний час — і справді прокинешся, ніби від дзвінка будильника.

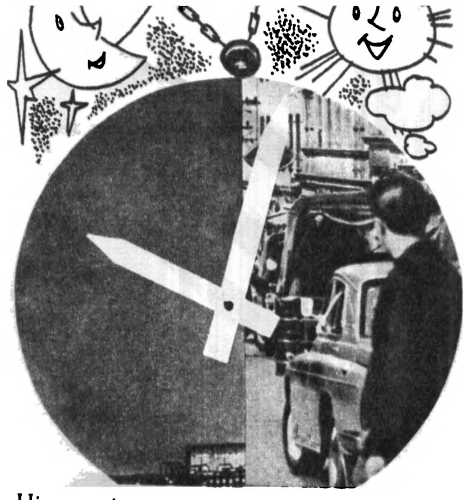
Гальвані пощастило: він зробив своє відкриття дуже вчасно. Те, що було зроблено раніше, просто не зрозуміли.

НЕБИЛИЦІ ЗАСВІДЧУЮТЬ ІСТИНУ

ГЕРОДОТ в одній з книг своєї «Історії» розповідає, що колись фінікійці за наказом єгипетського фараона вирушили на кораблях уздовж Африки. Після багатьох пригод вони досягли Гібралтару і через Середземне море повернулися до Єгипту, здійснивши таким чином подорож навколо Африки. Відважні мореплавці побачили багато див. Так, вони твердили, що далеко на півдні сонце зійшло не з лівого, а з правого боку. Не може цього бути, вирішив Геродот, а за ним і всі інші вчені стародавнього світу. Отак було заперечено, можливо, перше навколоафриканське плавання, здійснене задовго до нашої ери. Бо коли в епоху великих географічних відкриттів кораблі європейців потрапили у Південну півкулю, вони самі переконалися в тому, що фінікійські моряки казали правду.

Піфея, котрий запевняв, що, мандруючи до далекої Півночі, він досяг землі, де день тривав лише шість годин, а ніч — вісімнадцять, античні автори одностайно назвали «великим брехуном». І даремно. Бо нині цю істину знає кожен школяр. Довго ніхто не сприймав серйозно і повідомлення Гомера про карликових людей, які живуть в Ефіопії. Аж поки перші європейські дослідники самі не зустріли в Центральній Африці пігмеїв, зріст яких не перевищував 150 сантиметрів.

Доки Колумб, шукаючи шляху до Індії, не натрапив на Америку, згадки про таємничу безмежну землю на заході, які містилися в давньоскандінавських сагах, ніхто не сприймав на віру: сага є

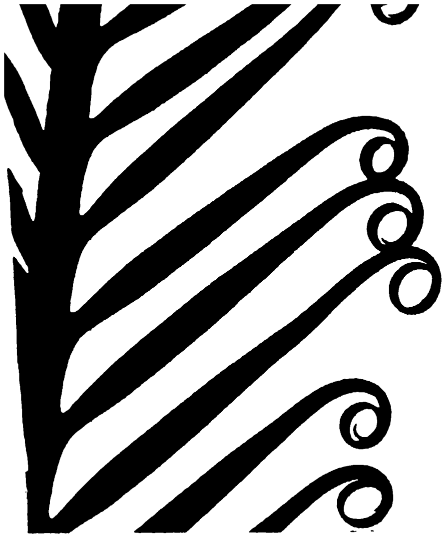


Ці прості спостереження наводять на думку, що ми наділені пристосуванням, яке вимірює час. А як могло бути інакше? Адже час — це форма саморуху матерії, в природі все періодично повторюється: теплі пори року чергуються з холодними, день — з ніччю, протягом доби в певному ритмі змінюються вологість і тиск повітря, рівень космічної радіації тощо. Всі живі організми, в тому числі й людина, мусили пристосуватися до ритмів неживої природи.

Один з основних ритмів, притаманних людині, — добовий. Він зберігається, навіть коли повністю ізолюватися від зовнішнього середовища (таке траплялося, наприклад, із спелеологами, котрі тривалий час перебували у вічній тиші підземних печер) — отже, має внутрішню природу. Протягом доби в нас змінюються ритм серцевої діяльності, артеріальний тиск і склад крові, кількість гормонів, які виділяють органи внутрішньої секреції. Тож учені й жартують, що ту ж саму людину можна зустріти лише в той самий час. Наш «біологічний годинник» ніби узгоджує в часі, робить синхронними всі ці процеси.

А тепер уявіть собі, який розлад відбувається в організмі людини, що здійснила переліт через океан, де сонце сяє тоді, коли в нас ніч. Це і є причиною вкрай поганого самопочуття, втрати форми, як кажуть спортсмени. До речі, наші футболісти, збираючися грати з мексіканцями на їхньому полі, прибули в Мехіко за два тижні: щоб встигнути пристосуватися до місцевого часу, відновити форму. Отже, наш годинник цілком практичний: його можна перевести назад чи вперед.

Відомо, що навіть звичайний годинник треба заводити в той самий час, щоб зберегти його механізм. А годинник внутрішній? Чи не вкорочуємо ми собі життя, порушуючи режим сну й харчування? Виявляється, так. Біоритми тісно пов'язані з нормальним функціонуванням організму, з працездатністю людини. Встановлено, наприклад, що часті й короткі паузи в роботі корисніші, аніж рідкі й тривалі. А нещодавно здобуто переконливі дані: причиною передчасного старіння людини є порушення «біологічного годинника».

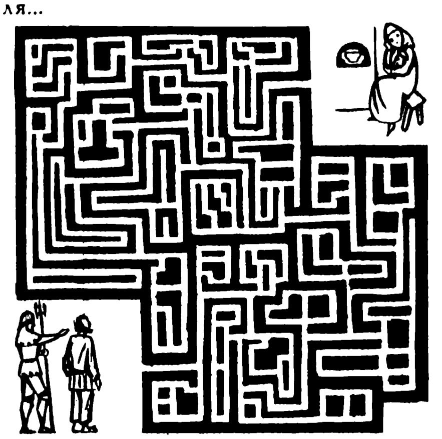


Що зображено на цьому фото?

Психологічний практикум

ЛАБІРИНТ

— ІДИ, — сказав солдат. — Вийдеш в інші ворота — залишишся живий. Заблукаєш і повернешся назад — твоя недоля...



Полоненому нічого не лишилося, як увійти в лабіринт. Стеля висока — більш як два метри. Кишені порожні: ні камінців, ні клубочка ниток, щоб позначити шлях. І все-таки полонений вибрався на волю. Але як?

Гіпотези, гіпотези...

АРХЕОЛОГІЯ ЗВУКІВ

ПРО що розмовляв Леонардо да Вінчі з Монною Лізою, малюючи її портрет? Яку пісеньку наспівував давньогрецький гончар, виготовляючи амфору, котру археологи знайшли через тисячоліття? Можливо, незабаром люди дістануть відповіді на подібні запитання — так вважає американський інженер Річард Вудбрідж, автор цікавих експериментів.

Пригадаймо, як виготовляють грамофонні платівки. По поверхні диска з пластичного матеріалу ковзає голка рекордера, що сполучається з мембраною. Вона вловлює коливання повітря і передає на голку. Голка ж залишає в диску рівчачок, глибину і профіль якого визначає звук, який записують.

А що як замість диска — полотно в рамі, а замість голки — пензель художника? Ймовірно, й тоді відбуватиметься щось подібне: звукові коливання повітря викликають тремтіння полотна чи волосків пензля. Малюючи картину, художник мимохіть записує голос того, хто говорить, на пластичних мазках фарби. Лишається тільки відтворити той запис. Але як?

Експерименти Річарда Вудбріджа вражають класичною простотою. Для них він використав стандартну звуковідтворювальну апаратуру. Досліджував дві можливості звукозапису: на глиняних горщиках, що обертаються на гончарному крузі; на мазках фарби, накладених на полотно. Результати дають підстави сподіватися на успіх. Тим більше, методи відтворення звуків, котрі лунали багато тисячоліть тому, можна вдосконалити — завдяки бурхливому розвитку електроніки, кібернетики та інших галузей науки і техніки. Своєрідними «грамофонними платівками» можуть бути не тільки гончарні вироби чи твори живопису, а й прикраси, леза холодної зброї, стріли, вироби з дерева й кістки, навіть рукописи.

Звичайно, поки що це тільки гіпотеза, ледь-ледь підтверджена простими дослідами. Та кого не захопить пошук у науці?

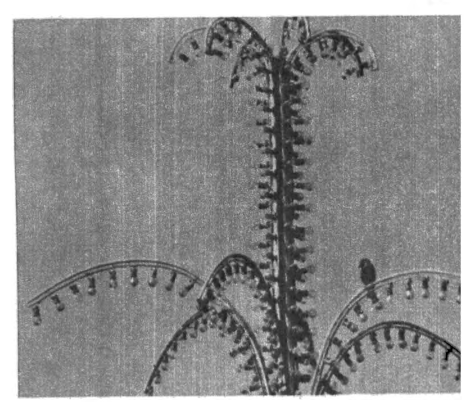
■

...сага. Минали століття, і поступово інформація, взята з народних переказів, набувала конкретного наукового значення. Та лише в наш час остаточно встановлено: вікінги таки побували в Північній Америці — на п'ять століть раніше від Колумба.

Так учорашні небилиці стають підтвердженням правди.

Чи знаєте Ви?..

1. *Хто є автором терміну «археологія»?*
2. *Яке дерево називають цукерковим і чому?*
3. *Хто відкрив плями на Сонці і висловив здогадку про циклічність їх появи?*
4. *Чи використовують на практиці коронний розряд — «вогні Діоскура»?*
5. *Яка максимальна швидкість польоту сокола?*
6. *Чи відчувають рослини електричні і магнітні поля?*
7. *Хто вперше поділив звук на основний тон і обертон?*
8. *Яка відстань від Землі до Сонця?*
9. *Яка риба в'є гніздо?*
10. *Скільки риб налічується в косяку тріски?*



Придумайте підпис до цього знімка.

Відповіді на запитання «Гіперболоїда» див. на стор. 64.

Закон збереження енергії

Починаючи розв'язувати задачі на обчислення роботи, треба встановити, якої сили ця робота. Сила може бути як рівнодійною кількох інших, так і окремою. Варто мати на увазі, що робота сили тяжіння між двома точками траєкторії не залежить від її форми, а визначається лише положенням цих точок.

Іноді на вступних екзаменах пропонують найпростіші задачі на обчислення роботи змінної сили, коли вона змінюється пропорційно до переміщення. Роботу такої сили можна знайти як добуток її середнього значення на переміщення. Роботу переміщення системи, за якого окремі її частини зміщуються на різні відстані (відкачування води з криниці, підняття тягаря за допомогою масивного троса, що намотується на вал, тощо), доцільно знаходити як добуток сили тяжіння, яка діє на всю систему, на переміщення центра тяжіння системи.

Особливо часто на екзаменах пропонують задачі, що розв'язуються на основі застосування закону збереження енергії. Важливо мати на увазі, що повна механічна енергія зберігається за будь-яких переходів системи з одного стану в інший лише у випадку, коли механічна система є замкнутою (не діють зовнішні сили) і всередині неї не діють сили тертя. Якщо ж на систему в процесі її переходу з одного стану в інший діють зовнішні сили, а в ній самій діють сили тертя, то зміна повної механічної енергії системи дорівнює сумі робіт зовнішніх сил (крім сили тяжіння) A і сил тертя A_m: $E_2-E_1=A+A_m$. Ця формула є вихідною при розв'язуванні багатьох задач. Далі треба встановити початкове і кінцеве положення системи і записати вирази для повної механічної енергії системи в цих положеннях, а також для роботи зовнішніх сил і сил тертя. Підставивши ці вирази у вихідну формулу, найчастіше дістаємо рівняння з одним невідомим, яке й визначаємо.

Задача 1. Постійна сила $F=5$Н діє на тіло маси $m=10$ *кг* протягом $t=2$ секунд. Визначити кінетичну енергію тіла, якщо спочатку воно було в спокої.

Розв'язання. Для знаходження кінетичної енергії тіла $E=\frac{mv^2}{2}$ треба знати швидкість v тіла через 2 секунди після початку руху. Швидкість $v=at$, де прискорення $a=\frac{F}{m}$. Тоді $v=\frac{Ft}{m}$, а $E=\frac{F^2t^2}{2m}=5$*Дж*.

Задачу можна розв'язати й так: імпульс сили Ft дорівнює зміні імпульсу тіла $mv-mo$, тобто $Ft=mv$, звідки

$$v=\frac{Ft}{m} \quad і \quad E=\frac{F^2t^2}{2m}$$

Задача 2. М'яч кидають з висоти $H=7{,}5$ *м* вертикально вниз на гладеньку підлогу. Яку початкову швидкість v_0 треба надати м'ячу, щоб після двох ударів об підлогу він піднявся до початкової висоти, якщо при кожному ударі м'яч втрачає 40 процентів енергії?

Розв'язання. За нульовий рівень потенціальної енергії візьмемо поверхню підлоги. Тоді механічна енергія м'яча в початковому положенні в момент кидка дорівнює $E_0=\frac{mv_0^2}{2}+mgH$. Після першого відбивання енергія $E_1=0{,}6E_0$, після другого відбивання $E_2=0{,}6(0{,}6E_0)=0{,}36\ (\frac{mv_0^2}{2}+mgH)$. Оскільки м'яч піднявся до початкової висоти, то $E_2=mgH$. Тоді $0{,}36\ (\frac{mv_0^2}{2}+mgH)=mgH$, звідки $v_0=\sqrt{3{,}55gH}\approx 16{,}2$ м/с.

Задача. 3. Палю масою $m=100$ *кг* забивають у землю копром, маса якого $M=400$ *кг*. Копер вільно падає з висоти $H=5$ *м* і при кожному його ударі паля заглиблюється в землю на $h=0{,}05$ *м*. Визначити силу опору грунту, вважаючи її сталою.

Розв'язання. У процесі руху системи «паля-копер» у грунті виконується робота по подоланню сили опору грунту. Знайдемо спочатку енергію системи, яку вона мала перед заглибленням палі. За нульовий рівень потенційної енергії візьмемо рівень поверхні грунту. При падінні копра на нього діє лише сила тяжіння і тому згідно із законом збереження енергії $MgH=\frac{Mv^2}{2}$, звідки швидкість копра в момент непружного удару по палі: $v^2=2gH$. На основі збереження імпульсу швидкість системи «паля-копер» після удару: $Mv=(m+M)\,v_1$, звідки $v_1=\frac{M}{m+M}v$. Тоді після удару система має кінетичну енергію

$$E_к=\frac{(m+M)v_1^2}{2}=\frac{M^2v_к^2}{2(m+M)}.$$

При переміщенні системи в грунті на неї діє сила опору грунту F, яка виконує роботу $A=-Fh$ по гальмуванню системи. В кінцевому стані кінетична енергія системи дорівнює нулю, а потенційна енергія відносно поверхні грунту дорівнює $E_п=-(m+M)\,gh$. Згідно закону збереження енергії

$$E_п-E_к=A \text{ або } -(m+M)gh-\frac{M^2v_1^2}{2(m+M)}=-Fh, \text{ звідки } F=(m+M)g+\frac{M^2v^2}{2(m+M)h}.$$

Урахувавши, що $v^2=2gH$, дістанемо.

$$F=\left[(m+M)+\frac{M^2H}{(m+M)h}\right]g\approx 3{,}19\cdot 10^5\,H.$$

Задача 4. На підлозі лежить ланцюжок довжиною $l=2$ *м* і масою $m=5$ *кг*. Яку роботу треба виконати, щоб підняти один кінець ланцюжка на висоту, що дорівнює його довжині?

Розв'язання. В цій задачі мова йде про роботу змінної сили: сила, яку треба прикласти до ланцюжка для його підняття за один кінець, збільшується від нуля до значення mg; крім того, різні частини ланцюжка піднімаються на різну висоту. Роботу по підняттю ланцюжка можна знайти як добуток сили тяжіння mg, яка діє на все тіло, на зміщення його центра ваги. В початковому положенні центр ваги був на рівні підлоги, а в кінцевому — піднявся над підлогою на висоту $\frac{1}{2}\ l$. Тоді $A = mg\frac{1}{2}\ l = 49$ *Дж*.

Задача 5. На невагомій нитці підвішено ящик з піском. Куля маси m, що летіла горизонтально, влучає в ящик і застрягає в його центрі ваги. Визначити, з якою мінімальною швидкістю v_0 має летіти куля, щоб у результаті її удару ящик з піском описав коло у вертикальній площині. Маса ящика з піском в 99 разів більша за масу кулі, відстань від точки підвісу до центра тяжіння l.

Розв'язання. Набута в результаті удару кулі кінетична енергія ящика має бути достатньою, щоб за рахунок частини цієї енергії підняти ящик у найвищу точку траєкторії і щоб у цій точці ящик мав достатню для руху по колу швидкість.

Співудар кулі з ящиком абсолютно непружний. За законом збереження імпульсу знайдемо початкову швидкість ящика з кулею:

$$mv_0 = (m+M)V, \text{ звідки } V = \frac{m}{m+M}\,v_0$$

За нульовий рівень відліку потенційної енергії візьмемо положення рівноваги ящика. Тоді згідно із законом збереження енергії

$$\frac{m+M}{2}V^2 = \frac{m+M}{2}u^2 + (m+M)g\cdot 2l,$$

$$V^2 = u^2 + 4gl$$

Для визначення швидкості ящика у верхній точці запишемо другий закон Ньютона для цієї точки:

$$(m+M)g = \frac{(m+M)u^2}{l},$$

Тоді

$$V^2 = 5gl, \quad \text{а} \quad v_0 = \frac{m+M}{m}\sqrt{5gl} = 700\ м/с.$$

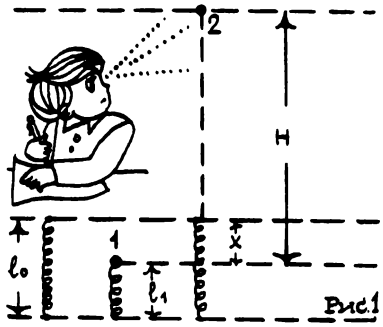


Рис.1

Задача 6. Пружина дитячого пістолета у вільному стані має довжину $l_0 = 15$ *см*. Пістолет зарядили кулькою маси $m = 10$ *г*, стиснувши пружину до $l = 5$ *см*. До якої висоти підніметься кулька, якщо вистрелити нею вертикально вгору? Коефіцієнт пружності пружини $\kappa = 1000$ *Н/м*, опір повітря і масу пружини знехтувати.

Розв'язання. За нульовий рівень потенційної енергії пружини візьмемо її значення у вільному стані. Розглянемо два стани системи (рис. 1). За початковий стан системи візьмемо момент, коли пружина стиснута, а за кінцевий — момент досягнення кулькою максимальної висоти. В початковому стані механічна енергія системи $E_1 = \frac{\kappa x^2}{2}$,

де $x = l_0 - l$ — стискання пружини, а в кінцевому стані механічна енергія $E_2 = mgH$. Оскільки на систему діє лише сила тяжіння, то згідно із законом збереження енергії

$$\frac{\kappa(l_0-l)^2}{2} = mgH,$$

$$H = \frac{\kappa(l_0-l)^2}{2mg} = 50\ м.$$

Задача 7. Білка масою $m = 500$ *г* обертає колесо, перебуваючи в точці В (рис. 2) так, що залишається весь час на одній і тій же висоті від підлоги. Як довго їй вдасться утриматися в цьому положенні, якщо вона може розвивати потужність не більше як $N = 100$ *Вт*? Маса білячого колеса $M = 1$ *кг*. Тертя в осі колеса нехтувати.

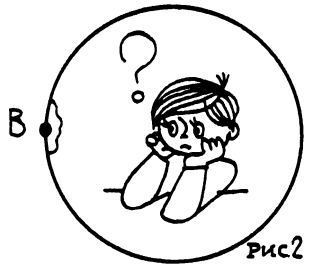


Рис.2

Розв'язання. Для визначення часу t скористаємося формулою $N = Fv$, де F — сила, з якою білка діє на колесо в точці В, тобто сила, яка утримує білку на одній і тій же висоті ($F = Ma = mg$), v — швидкість, яку матиме точка ободу колеса через час t від початку руху, тобто $v = at$. Оскільки $a = \frac{m}{M}g$, то $v = \frac{mgt}{M}$

Підставимо значення F і v в формулу потужності

$$N = Fv = mg\frac{mgt}{M} = \frac{m^2g^2t}{M}$$

Звідси $t = \frac{MN}{m^2g^2} =$

4 секунди, тобто ми знайшли час, через який білка буде змушена відмовитися від такого незручного і «неефективного» щодо затрат енергії «місця праці».

ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Літак масою $m = 15000$ *кг* летів горизонтально на висоті $H = 1200$ *м* з швидкістю $v_1 = 100$ *м/с*. Далі пілот виключає двигуни і йде на зниження. Пролетівши планеруючим польотом $l = 8$ *км*, літак досягає доріжки аеродрому, маючи швидкість $v_2 = 30$ *м/с*. Визначити середнє значення сили опору під час планеруючого польоту.

Відповідь

$$F_0 = \frac{m(v_1^2 - v_2^2 + 2gh)}{2l} = 3{,}06\cdot 10^4 Н.$$

2. Маленьку кульку підвісили на нитці довжиною $l = 0{,}5$ *м*, що не розтягується. У положенні рівноваги кульці надають горизонтальної швидкості $v_0 = 4$ *м/с*. Визначити висоту h, рахуючи від положення рівноваги кульки, після проходження якої вона перестане рухатися по колу радіуса l.

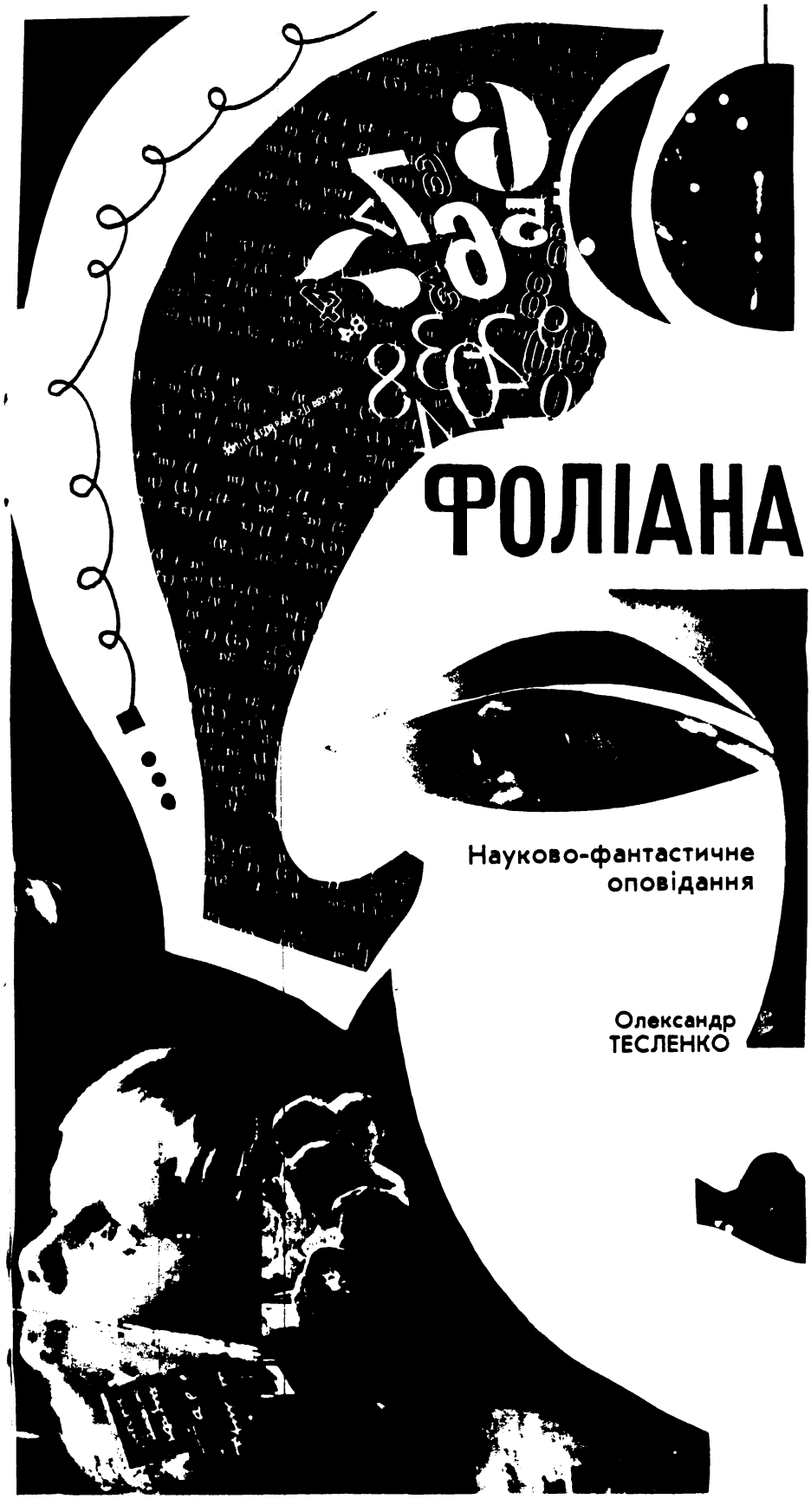
Відповідь: $h = \frac{1}{3}l + \frac{v_0^2}{3g} \approx 0{,}7$ *м*.

3. Бойок автоматичного молота масою $m_1 = 100$ *кг* падає з висоти $h_1 = 2$ *м* на заготовку деталі, маса якої разом з ковадлом $m_2 = 2000$ *кг*. Вважаючи удар молота абсолютно непружним, визначте енергію, яка витрачається на деформацію заготовки.

Відповідь:

$$E = mgh_1\left(1 - \frac{m_1}{m_1+m_2}\right) \approx 1866\ Дж$$

Семен ГОНЧАРЕНКО,
кандидат педагогічних наук.



ФОЛІАНА

Науково-фантастичне оповідання

Олександр ТЕСЛЕНКО

Її ПОСЕЛИЛИ на 17-му поверсі готельного комплексу «Біокіберо-за», у невеликому номері, що був останнім ліворуч, як іти довгим коридором. Тут традиційно жили біокібери-педагоги.

Переступила поріг, ввімкнула оранжеву віолову лампу під стелею, сіла до столу, застеленого вишиваною скатеркою. Ще стояв перед очима цех комбінату, той останній конвейєр, на якому вже могла усвідомлювати, що існує. Це було лиш кілька годин тому. Над нею стояв заклопотаний майстер Імбрикатус, професійно обмацуючи ще не вкриті епітеліальною тканиною блоки та системи. Очі сліпив багатоламповий безтіньовий віоловий рефлектор. Навколо клопоталися люди а вона з цікавістю їх роздивлялася. Потім їй звеліли підвестися й показали на акуратно складений комплект одягу на підвісній трелі.

Комісія технічного контролю перевірила, як функціонують її системи. Їй ставили різні запитання, відводили біопотенціали від окремих блоків і записували їх на екранах осцилографів. Нарешті видали технічний паспорт, де було зазначено, що вона — Фоліана, біокібер на макронуклеїнових блоках, викладач хімії в загальноосвітніх закладах; створена на 12-й лінії Інканського виробничого об'єднання біокібернетики 2976 року за традиційним календарем, направлена на роботу до 32-ї Інканської школи. І от уже сиділа за столом готельного номера і схвильовано усвідомлювала перші хвилини свого життя.

Чула крізь тонкі полідикролові двері кроки біокіберів, що поверталися з роботи. Думала про те, що ось так завтра повернеться і вона. Чула, як опускаються на підлогу службові портфелі, як по черзі вмикаються генератори біомагнітної енергопідзарядки. Сусіда за стіною деренчливим голосом викликав майстра для поточного ремонту.

На стіні над ліжком лишилося кілька картинок-пейзажів, наклеєних біокібером, що жив у цьому номері до неї. Біля вікна — великий екран телеінформатора, поруч — полички бібліотеки з педагогічною літературою. В кімнаті було тихо і незатишно. Фоліана ще не відчувала себе вдома.

Вийшла на вулицю і пішла сквером під кронами жовто-зелених інканських дерев. Дивилася на оранжеву кулю ракети-сонця, що догоряла в небі над штучною планетою. Бачила те все вперше, але нічому не дивувалася, бо знаходила в собі розуміння навколишнього, закладене на комбінаті.

Чула дитячі голоси навколо і думала, що не може уявити свого існування без цих зворушливих людських створінь — дітей. Знала, що це почуття у ній запрограмоване, і від розуміння матеріальності тієї любові посміхалася. Хотіла бачити і чути щодня голоси дітей, їх несподівані запитання і гамірні забави.

А наступного ранку Фоліана несміливо переступила шкільний поріг. Було ще рано, щойно запустили чергову ракету-сонце. Ще не прийшов на роботу і шкільний кібер-адміністратор, який мав зустріти її на вході. Безлюдним коридором вона пройшла далі, шукаючи кабінет директора. Нарешті зупинилася перед дверима, оббитими шорстким чорним деном, прочинила їх і побачила, що директор вже сидить за столом.

— Доброго ранку, шановний Кантарелюсе!

— Доброго ранку.

— Я — біокібер Фоліана, викладач хімії. Направлена до вас на роботу, шановний Кантарелюсе.

— Навіть дізналися, як мене звуть, — поблажливо посміхнувся.

— Це було не важко.

— Вам сказали моє ім'я на комбінаті? — запитав він і поглядом запросив сісти.

— Ні, — вона стримала посмішку. — Просто на дверях вашого кабінету є табличка — «Директор Кантарелюс».

— Х-мм... І справді. Ви прийшли самі?

— Так.

— Я замовляв трьох біокіберів, — зітхнув директор. — Що там собі думають у вас на комбінаті?

— Не знаю, мене не інформували, — Фоліана винувато знизала плечима. — Скажіть, у вашій школі працюють тільки біокібери?

Кантарелюс дістав сигарету, підійшов до вікна і клацнув запальничкою.

— Ні, — мовив він по довгій паузі, випустивши густі пасма цигаркового диму. — Але багато... А місця викладачів точних наук я віддаю лише біокіберам. Бо здавна маю до вас симпатію...

Кантарелюс довго стояв біля вікна. Фоліана теж мовчала, відчуваючи, що втручатись у його роздуми було б зараз нетактовно. Потім він сказав:

— А знаєте, вчора минуло 167 років, як я прилетів із Землі на цю штучну планету 142-го штучного зоряного метакаскаду... Час біжить, і вже я старий... А втім, ви молода і зроблені занадто привабливою, щоб зрозуміти мене. Та й до того ж у вас усе одно не закладено страху смерті. По-справжньому ви мене ніколи не зрозумієте... Ходімте. Я познайомлю вас з колегами.

Він узяв Фоліану за руку, мов дитину, і повів коридором.

У кімнаті для співробітників стояв незвичний для кібера запах парфумів.

— Доброго ранку, — привіталася Фоліана.

Їй відповіли троє жінок, котрі щойно прийшли і поправляли зачіски перед дзеркалом; озвався й чоловік, що сидів біля вікна.

— Знайомтесь. Наш новий викладач хімії, біокібер Фоліана. — Кантарелюс зачекав, доки закінчаться традиційні поздоровлення і потиски рук. — Ви будете викладати хімію у п'ятих класах. Колеги покажуть вам лабораторію. Бажаю успіху.

Директор зачинив за собою двері, і якийсь час з коридору долинали його кроки. Усі удавали, що зайняті собою і не роздивляються нового біокібера, Фоліана також намагалася поводити себе невимушено, але відчувала, що ситуація не проста. Вона підійшла до стенда з розкладом занять і почала його вивчати.

— Вам подобаються земні парфуми? — раптом спитала світловолоса Віроза, простягаючи їй маленьку пляшечку.

— Так, дуже приємний запах, — ніяково мовила Фоліана, все ще не відчуваючи себе в режимі рівноваги.

— Візьміть собі. Я маю нагоду часто літати на Землю і дістаю кожного разу. Це стало чомусь великим дефіцитом.

— Вірозо... — чоловік дістав сигарету, клацнув запальничкою, закурив. Усі принишкли, чекаючи, що ж він скаже далі, особливо Фоліана, бо при знайомстві чоловік назвав себе біокібером Кріспою.

— Вірозо, — повторив чоловік.— Невже тобі нема про що говорити? — Проказав це повільно, ніби втомлено.

— Кріспо, ти поганий психолог. У Фоліани сьогодні перший урок. Вона, певно ж, хвилюється. А перед першим уроком треба думати про щось приємне, заспокійливе... Правда ж? — усміхнулася вона до Фоліани.

— Але ти завжди говориш про парфуми, — буркнув Кріспа, прямуючи до Фоліани. — Ходімте, я покажу вам лабораторію. У перший раз до дітей приходити треба заздалегідь.

В коридорі вже бігали дітлахи — такі зворушливі, цікаві до всього.

— Ви нова вчителька? — підбігло до неї незграбне хлоп'я.

— Так, — посміхнулася Фоліана.

— А з якого предмета

— З хімії.

— Ви кібер чи ні?

— Біокібер.

— Ура!!! — закричав хлопчик і побіг коридором. — У нас нова біокібер-хімічка!

— То Агарікус, — мовив Кріспа так, ніби це щось пояснювало.

— Хто він?

— Ваш учень, — посміхнувся Кріспа. — І страшенний розбишака... Моя лабораторія поруч. Якщо потрібна буде порада, допомога, я завжди до ваших послуг... Ви загалом маєте уявлення про дітей?

— Я відчуваю, що люблю їх, — сказала вона. — Але ж не маю ще досвіду. Гадаю, той рівень, що в мені закладено, буде достатнім...

— Так, усе буде гаразд, — удавано спокійно запевнив Кріспа.— Та будьте уважні... Ви, певно, не думаєте, що вам доведеться займатися чимось, окрім викладу курсу хімії, але життя з людьми таке багате на несподіванки. Надто коли маєш справу з дітьми. Діти — це узагальнення людської природи, людської сутності. Будьте обережні. Сподіваюсь, вам вдомі бодай класичні прийоми по водження з учнями?

Пролунав дзвоник. Діти розбіглися по лабораторіях. Коридор спорожнів.

— Бажаю успіху, — мовив Кріспа. Вона заплющила очі і переступила поріг прочинених дверей, за якими, немов високовольтний трансформатор, гули дитячі голоси. На підлозі під ногами щось квакнуло. Фоліана побачила електронну жабку, що втупилася у неї. Цих жабок випускав для дітей один з конвейєрів того ж комбінату біокібернетики, де зробили її, Фоліану.

Взяла жабку до рук. Діти принишкли.

— Вона справді кібер, — вигукнув якийсь хлопчина, і Фоліана, не підводячи очей, впізнала Агарікуса. — Не боїться жабок.

— Добрий день, діти, — усміхнено привіталася Фоліана, відчуваючи зрадницьке тремтіння в голосі. Пустила жабку на підлогу, і вона, квакнувши, пострибала під стіл. — Я ваш новий викладач хімії. Мене звуть Фоліаною.

— А мене Агарікусом, — підвівся хлопчик, і всі розсміялися.

— Так, я тебе вже знаю. Мені казав про тебе вчитель Кріспа.

— Кріспа зануда, — сказав Агарікус, і діти знову голосно зареготали.

— Хіба можна так говорити про

свого вчителя? — суворо запитала Фоліана.
— А хіба можна бути занудою?— не вгавав Агарікус.
Учні захоплено чекали, чим закінчиться двобій Агарікуса з новим кібером.
— Тобі не сором?
— В мені таке поняття не запрограмоване, — розсміявся Агарікус.
— Я б хотіла зустрітися з твоїми батьками.
— Ви мого батька знаєте, — Агарікус лукаво мружився, дивлячись на вчительку. — Він вас, біокіберів, доводить до пуття на останньому конвейєрі.
У Фоліани пересохли губи.
— Мені дуже неприємно чути твої слова, — вимовила вона, відчуваючи, що зараз треба бути до кінця щирою. Потім, по довгій паузі, додала:
— Ніколи б не подумала, що в майстра Імбрикатуса може бути такий невихований син...
Ще якусь мить помовчала, а потім рішуче сказала:
— Я прийшла до вас, діти, щоб навчити бачити світ і зрозуміти його.

Їй сподобалися власні слова, що раптом ніби зринули з глибини, і те, як вона перейшла до теми уроку.
— Я буду викладати у вас хімію, науку, що за останні століття досягла фантастичних успіхів. Знаючи хімію, ви зрозумієте ті приховані від безпосереднього споглядання процеси, що відбуваються у природі і в нас з вами...
— А в неї одне вухо більше за друге, — голосно сказав Агарікус, і діти вкотре вже розсміялися. — Мій батько, видно, поспішав.

Агарікус відверто напрошувався на покарання, і це насторожило Фоліану. Він хоче, аби викликали батька до школи? Адже то була перша і поки що єдино можлива кара.

І раптом прийшло осяяння. Фоліана аж стрепенулася від внутрішнього усвідомлення власної правоти. Майстер Імбрикатус не є батьком Агарікуса. Хлопчисько все вигадує, щоб потім, коли Імбрикатус прийде до школи і його брехня виявиться, поглузувати з біокібера, котрий беззастережно повірив людським словам. Вона знала, що слова людей — наче різноколірні скельця велетенського калейдоскопа, вони можуть утворювати найхимерніші візерунки, красу І значення яких треба сприймати не розумом, а всім єством.

Слова людей... Ніхто не закладав у неї ні беззастережної довіри, ані упередження до них, але якимось шостим чуттям Фоліана раптом усвідомила, що одним словом люди можуть і звеличити, і зганьбити себе. Кількома словами вони виносять вирок не тільки решті людства, а й усій його історії. Вони, ці людські слова, можуть бути об'єктивні і невмолимі, мов ланцюгова реакція, і легковажні, наче ранковий вітерець. Але у людей, що б вони не говорили, хоч би як вільно не поводилися із словами, завжди є своя програма — вона проглядає крізь плетиво слів, немов кристалічна гратка з уявного безладдя речовини. Так само, як у кіберів. Тільки кібери серйозніше ставляться до слів. Вони не знають, що таке блюзнірство. Якраз тому їх не можна обдурити.

Фоліана пильно глянула Агарікусу у вічі й упевнилась у своїй правоті.

— Це дуже негарно — казати неправду. Твій батько — не майстер Імбрикатус.
— Чому це ви так думаєте? — хлопчисько трохи знітився.
— Я не думаю, знаю. Я прочитала брехню у твоїх очах.
Агарікус відвів погляд. Вона відчула свою перемогу і перевагу. Але раптом щось стиснуло горло, і вона зрозуміла, що від перезбудження лімбічної системи може заплакати.

— Діти, відкрийте свої зошити і підручники, перегляньте матеріал, на котрому ви зупинилися з попереднім учителем. Я за кілька хвилин повернуся.

Фоліана вийшла в коридор і тут уже не змогла стримати сліз.
— Що трапилося? — несподівано почула тихий голос директора за спиною.

— Не знаю... — одповіла вона крізь сльози. — Може, й нічого... Я за двадцять хвилин слова не сказала про хімію, але... Але я перемогла Агарікуса. — Вона зовсім по-жіночому посміхнулася крізь сльози. — Я збагнула, що майстер Імбрикатус — не його батько.

— Він вам сказав, що є сином Імбрикатуса?

— Так.
— У хлопця невичерпна фантазія, — розсміявся директор. — Йому може позаздрити навіть сучасний кібер. І ось що цікаво, — хлопчисько ніколи не повторюється у своїх вигадках. Але страшенно невихований.

Вони трохи помовчали.
— А крім Агарікуса? — запитав директор. — Ви порозумілися з іншими дітьми?

— Не знаю, — винувато сказала Фоліана. — Я ще не з усіма познайомилася... Тільки мені видалося, що вони слухають не мене, а Агарікуса. Може, маю якийсь прихований дефект?

— Ну що ви, — Кантарелюс заспокійливо торкнувся її плеча.— Все гаразд. Вам просто бракує досвіду. І впевненості в собі. Моя вам порада — забудьте сьогодні про хімію. Не питайте їх нічого і самі нічого не пояснюйте. Не малюйте формул, не шукайте кінопосібників та записів у фонотеці. Познайомтеся з кожним із них, спробуйте зрозуміти кожного. І, головне, спробуйте стати і зрозумілою, і трохи загадковою.

— Так. Бо ж я педагог.
— Ви не тільки педагог. — Кантарелюс помовчав, начеб наважуючись на наступні слова. — Ви молода, гарно зроблена, сучасна. Ви здатні на значно більше, ніж такі конструкції, як Кріспа. Я трохи заздрю кожному новому біокіберу. Ми віддали вам у спадок найкраще, позбавили багатьох своїх вад. Якби нам пощастило так перетворити себе... Запанувала тиша. Обоє думали про своє — людина і біокібер.
— Ви, я бачу, по-справжньому любите дітей, правда ж? — порушив мовчанку Кантарелюс.

— Я дуже їх люблю, — розчулено мовила Фоліана. — Я просто відчуваю, як це почуття генерується в лівій гемісфері і переповнює комісури центрального аналізатора. Але я хочу, щоб і вони мене любили.

— Все буде гаразд, — Кантарелюс взяв її за плечі і легенько підштовхнув до дверей лабораторії.

Фоліана зайшла, нещільно причинила за собою двері. За хвилину з тої щілини виплигнула електронна жабка. Директор взяв її в руки і розчулено придивився. Раптом рипнули двері сусідньої лабораторії, повільно вийшов Кріспа.
— Ну як? — тихо запитав він Кантарелюса.

— Вона молода, тож усе буде добре, — старий кібер і людина зустрілися поглядами. — Все буде гаразд, — повторив директор і погладив зелену електронну жабку на долоні. — А які красиві імена почали давати, правда ж? Фо-лі-а-на...

Формовий сад

ЯК ПРИКРАСИТИ наш двір? З декоративною метою, крім плодових дерев, використовують чагарники та квіткові рослини. Особливу популярність здобули останнім часом такі чагарники: аронія (чорноплідна горобина), ірга, барбарис, айва японська, повстиста вишня тощо. Спеціально сформовані дерева приваблюють декоративністю протягом усього року. Взимку мають гарну крону, навесні та влітку — квіти і плоди.

Формовий сад можна створити на території шкіл, санаторіїв, дитячих садків, присадибних ділянок. Існує багато принципів формування крон: вони можуть мати вигляд так званих вертикальних та горизонтальних кордонів, різних пальмет, ваз, спіралей, пірамід, арок. Особливо вдається формування дерев біля стін будинку; тут немає вітру, конденсація і віддача стінами тепла створюють сприятливі мікрокліматичні умови для рослин. Усі частини дерева розташовані в одній площині, добре освітлюються, плоди за таких умов набувають яскравого забарвлення і високих смакових якостей.

Для формування крон використовують пристінні шпалери, каркас будують з дерев'яних стояків, планок і дроту. Відстань між планками — 35—40 сантиметрів (довжина їх залежить від довжини стіни), а між граткою каркасу і стіною — 25—30.

В основному використовують стіни, повернені на південь, південний захід і схід.

Думка, ніби від плодових рослин стіни стають вологими, не відповідає дійсності — навпаки, листя добре захищає їх від дощу.

Як же формують плодові дерева у вигляді кордонів? Кордон — форма, яка має одну або дві скелетні гілки, вкриті по всій довжині плодовими. Залежно від кількості і розташування гілок розрізняють прості або складні кордони. Хвилястий кордон (рис. 1) застосовують для формування яблунь та груш. Хвилястість стовбура перешкоджає швидкому просуванню живильних речовин та сприяє утворенню плодової деревини.

Найбільш поширене вирощування карликових дерев у формі веретеноподібного куща або дерев з плоскими кронами — пальмет.

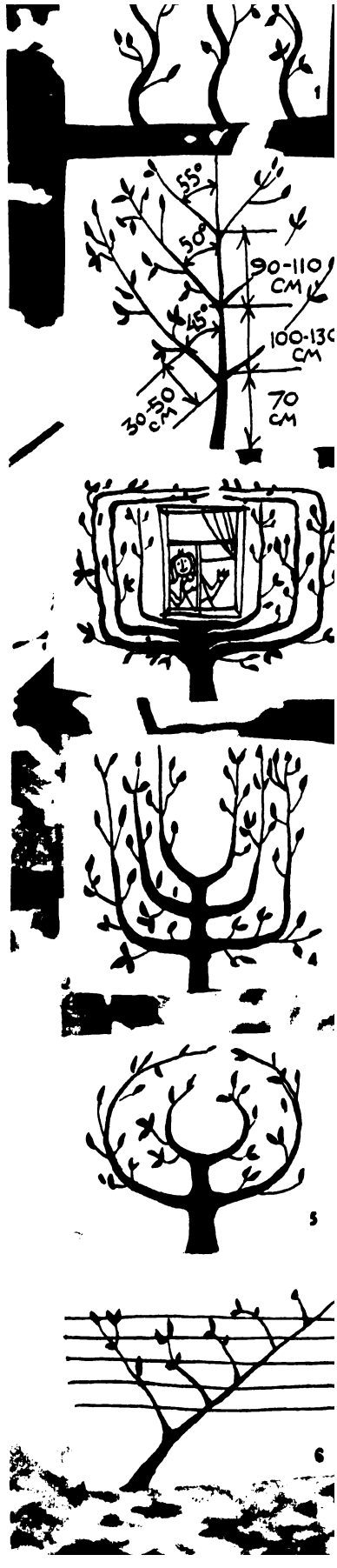
Пальмети — форми крони, за яких основні гілки формують в одній площині, від центрального стовбура вони відходять під прямим кутом або в 45 градусів. Скелетні гілки при цьому простягаються вздовж ряду і разом з обростаючими створюють зелену стіну. Сильні пагони згинають і відхиляють, крім того, регулюють нахил гілок. У результаті пригинання пагонів дерева починають рясно плодоносити (рис. 2).

Пальмети, які застосовують у формовому садівництві, називають класичними, тому що у скелетних гілок таких рослин чітко визначений напрямок. Крона має симетричну форму. У декоративному садівництві для пальмет потрібні шпалери із стовпчиків та дроту, їх треба систематично обрізувати (рис. 3).

Пальмета Вер'є (рис. 4) — одна з найкращих у декоративному садівництві. Вона придатна для слабо- та сильнорослих сортів, для високих та низьких шпалер. Для створення такої пальмети дерева висаджують у ряду на відстані 2—2,5 метра одне від одного. Висота сформованих пальмет — 2—2,5 метра.

Кругова пальмета — декоративна, потребує уважного формування. Для неї створюють каркас відповідної форми, скелетні гілки спрямовують відповідно до форми каркасу (рис. 5). Для формування пальмети драпо (рис. 6) дерева висаджують похило, під кутом 45—50 градусів, на відстані 1,2—1,5 метра.

Обрізування в перші роки не роблять, лише проріджують. Сильні пагони нахиляють у бік, протилежний нахилу саджанця.



Таку пальмету просто формувати, вона швидко плодоносить.

Дерева з малооб'ємною кроною зручно доглядати — обрізати, вести боротьбу з шкідниками і хворобами, збирати врожай. Їх саджають близько одне від одного, отже, на одній і тій же площі їх можна більше розмістити і зібрати більший урожай.

Світлана КЛИМЕНКО,
кандидат біологічних наук.

Коли потрібна допомога

ПРОТЯГОМ гарантійного строку служби втручатися в роботу телевізора може лише майстер телеательє. Відкручувати гвинти і порушувати пломби не можна, бо ви втратите право на безплатний гарантійний ремонт.

Та минає кілька років, і в телевізорі, що добре працював, раптом зникає звук чи зображення. Найчастіше це є наслідком виходу з ладу котроїсь із ламп. Що робити? Не купувати ж усі лампи підряд і міняти їх по черзі. Треба вчинити так. Коли зник звук, можна тимчасово переставити лампи 6 Ф5П в каналах звуку та розгортці. Якщо звук відновиться, слід придбати нову лампу 6Ф5П і все буде гаразд. Якщо звук є, а зображення немає, це означає, що неполадку слід шукати у відеопідсилювачі або ж вийшла з ладу лампа 6Ф4П чи діод відеодетектора. Їх слід замінити. Немає зображення, звуку і лампи не світяться — треба замінити запобіжники, вийнявши шнур живлення з електромережі. Запобіжники у схемах телевізорів II класу часто перегоряють при короткому замиканні. Коли ж лампи світяться, а зображення й звуку немає і не світиться екран, неполадку слід шукати в блоку рядкової розгортки. Спершу вимірюють напруги на електродах вихідної лампи. Якщо є значне відхилення від норми, можна зробити висновок, що не працює або вихідний каскад, або задавальний генератор. Коли задавальний генератор справний, на керуючій сітці вихідного каскаду виникає негативна напруга. Значне зниження її порівняно із зазначеним на схемі або повна відсутність свідчать про несправність задавального генератора. Заміна лампи в цьому блоку часто відновлює нормальну роботу схеми.

Наведені приклади свідчать, що в переважній більшості випадків неполадки може ліквідувати радіоаматор. Адже не завжди є змога скористатися з послуг телеательє, скажімо, взимку, у віддалених селах. Але в тих селах при школах є радіогуртки і радіоаматори. Вони можуть і повинні допомогти односельчанам.

Валерій КАРЛАШ,
інженер.

Закінчення. Початок див. у № 2 і 3 за цей рік.

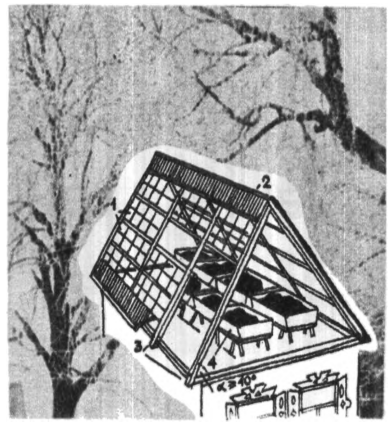
Город на підвіконні

ЗЕЛЕНУ цибулю на підвіконні найкраще вирощувати в глибоких тарілках. Для цього з картону вирізають кружок, роблять у ньому 20—25 отворів діаметром 24—28 міліметрів. По тому кружок вкривають парафіном. Щоб він довше слугував, можна зробити його з алюмінію чи пластику.

У тарілку наливають воду, розводять у ній один грам суміші солей (цього досить на 0,5 кілограма цибулі), накривають кружком. У цибулі зрізають верхівки і кладуть на отвори так, щоб коріння торкалося води.
Три-п'ять днів тарілку тримають на шафі, а потім ставлять на підвіконня, ближче до світла. «Дозріє» цибуля приблизно через місяць. Доглядати город нескладно — треба лише вчасно підливати воду.

Для удобрення використовують суміш «Повні мінеральні добрива», що продається в магазинах для садоводів, городню чи квітникарську суміш, в яку треба додати (на 100 грамів) 0,2 грама кристалів борної кислоти і 0,1 грама марганцю.

Теплиця на горищі



ГОРИЩЕ можна пристосувати під теплицю. Роблять це так. Дах будинку з північної сторони старанно законопачують і вистилають теплоізолюючим матеріалом (мінеральною ватою, поліетиленовою плівкою і т. п.). З півдня, сходу або заходу замість шиферу, бляхи, черепиці на крокви кладуть засклену тепличну раму. Нахил скляного даху відносно стелі повинен становити не менш як 40 градусів, інакше на склі накопичуватиметься сніг.

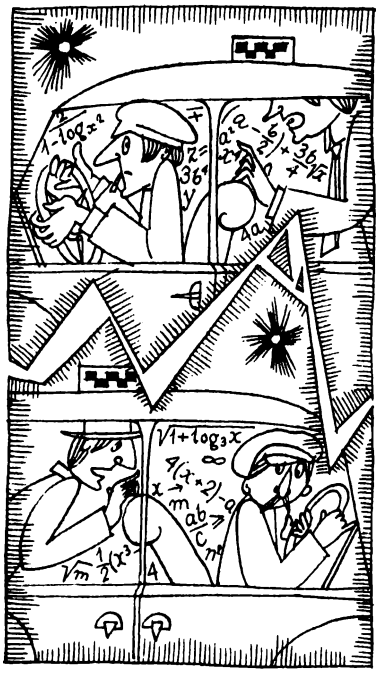
Горище звільняють від мотлоху, на підставках розкладають ящички з грунтом. Тоді, порадившись з агрономом, висівають ранні овочі. 1 — теплична рама; 2 — утеплений дах; 3 — крокви; 4 — ящики для вирощування овочів.

Оновлений костюм

РОЗСТЕЛІТЬ на підлозі ковдру, накрийте її стареньким простирадлом і розкладіть на ньому ваш приношений костюм. Щіткою, змоченою в розчині нашатирного спирту (дві столові ложки на літр води), чистьте його в одному напрямку, за ворсом, доти, поки тканина не просочиться вологою. Тепер костюм треба просушити і добре випрасувати крізь легку тканину, потім почистити вже сухою щіткою, але проти ворсу. Костюм буде, як новий.

Теорія імовірностей

Юрій ЯЧЕЙКІН



— Далеченько їдете, — сказав водій таксі.

— Плачу за «туди і назад», — сказав я, хоч мав лише карбованець.

— Та мені час у парк, — збрехав він.

— Плачу наднормові, — не моргнувши оком, збрехав я.

— Але я сьогодні ще не обідав, — завагався він.

— Пообідаєте за мій рахунок, — не вагаючись, пообіцяв я. — Одне слово, женіть. Чимдуж женіть.

— Небезпечно — асфальт мокрий...

— За швидкість плачу окремо, — заманюю його у пастку. — Що десять кілометрів — карбованець. Двигун заревів. За мить стріла на покажчику швидкості сягнула сотки.

Значить, так. Незабаром — крутий лівий поворот. Якщо швидкість не зменшити, занесе правим бортом. Авто потрощить обмежувальні стовпчики, і його крутоне впоперек шляху. А ліворуч — стіни старезної вежі. Що ж, доведеться їм знову здригнутися од таранного удару. Машина неодмінно зачепить її лівим боком, де сидить водій. Зі мною ж нічого не трапиться. Хіба що ходитиму із синцями та гулями. Але це непогано, бо профспілка надасть мені двотижневу безплатну путівку в профілакторій. А головне — карбованець у кишені буде цілий.

Аби не схибити, я вирішив цю проблему ще математично. Врахував усе: швидкість руху, напрямок і силу вітру, відцентрову силу на повороті, масу машини і мізерне зчеплення між мокрим асфальтом та спрацьованими шинами. Перед очима постала струнка формула. Все буде, як на замовлення.

Велике діло — наука! Все можна передбачити. Так, нині людина з освітою, яка кохається в точних науках, має безліч переваг. Можливо, правда, що на одного здирника в світі поменшає. Але нехай, дурень, не женеться за довгим карбованцем.

Усе сталося, як я й передбачив: Торох-тороропх! В очах сяйнуло і згасло...

Опритомнів я в лікарні. Весь у гіпсі, мов скульптурна виливка. Чогось, видно, не врахував. Та чого? Схиляється до мене молоденька санітарка і лагідно всміхається. Я повів очима.

— Хто це? — питаю про суцільну мумію, підвішену до складної штуковини за руки й ноги.

— Ваш водій.

— А оті два напівтрупи?

— Оті? Як і ви, — водій і пасажир... З машини, яка йшла вам назустріч... Теж гнали, мов на погибель...

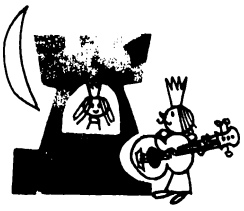
Я сумно зітхнув. Ні, переоцінив науку! Недосконала вона ще у нас. Ще неможливо на науковому грунті все точно передбачити. Ще є в сучасних знаннях щось від дикунського шаманства. Але я твердо вірю у світле майбуття науки. Вірю, що мої діти або діти моїх дітей отак фатально вже не помилятимуться. Вони врахують, що інші теж знайомі з теорією імовірностей...

Вісті з наукового антисвіту

На старовинних руїнах античного храму у місті Перекополі нещодавно виявили напис: «Тут був Вася». Це свідчить, що ім'я Вася грецького походження.

Один грам нікотину вбиває коня. Цим науковим відкриттям скористалися працівники Ростишівської бойні № 5. Худобу вони вбивають безкровним способом і заощаджують багато робочого часу. Тепер з'явилася можливість робити довгі перекури, під час яких вони викурюють по дві пачки «Прими».

Молодий вчений Пташенко В. зробив важливе відкриття. Він твердить, що коли з кожної другої мухи робити слона, то кількість шлунково-кишкових захворювань зменшиться вдвоє. Зараз учений працює над проблемою утилізації слонів.



Баталії на шахівниці

Історична комбінація

У своїх коментарях Ласкер уточнює початкові ходи — 1. d2—d4 f7—f5 2. Kgl—f3 e7—e6 і т. д. І завершальний хід у Ласкера не 18. 0—0—0 х, а 18. Kpel—d2х. Заслуговує на увагу примітка автора до позиції після десятого ходу чорних (діаграма 1) *—подвійний напад на пункт h7, якому заважає білий кінь e4, звичайно, наводить на думку віддати цього коня, щоб відкрити лінію слону. У Ласкера лишалося п'ять хвилин на прийняття рішення. Він був певен, що настав рішучий момент партії, бо для підведення додаткових сил потрібно було зробити ще три ходи; в той же час чорні загрожують відкинути білі фігури ходами Kb8—c6, або d7—d6. Ходи коня — на d6 або g5: після 11. Ke4—g5 g7—g6 12. Cd3:g6 h7:g6 13. Ke5 : g6 Фe7—g7 14. Kg6 : f8. Kpg8:f8. Атаки більше нема, але два пішаки і тура є достатнім еквівалентом двом легким фігурам у закінченні. Вони рідко бувають рівні всередині гри, де через більшу боєздатність двох легких фігур порівняно з турами зайві пішаки швидко губляться. Другий хід коня — 11. Ke4—d6 g7—g6 12:Ke5:q6 h7:g6 13. Фh5:g6+Фe7—q7 14. Kd6:в7 і зовсім програє, бо після розміну ферзів чорні грають a7—a5, а потім ходом Ta8—a7 виграють коня. Але ж можна було віддати ферзя на h7. Тоді після 12. Ke4:f6++Kph7—h8 — чорним мат — 13. Ke5—q6х. А що, коли чорні зіграють королем на h6?

Тоді 13. Ke5—g4+Kph6—g5. Тепер ходами білих пішаків і слона чорний король проходить на першу горизонталь і дістає мат від тури— всього за вісім ходів.

Через кілька років у листі з Австралії Ласкера повідомили, що він міг дати мат на хід раніше — 14. f2—f4+Kpg5:f4 15. g2—q3+Kpf4—f3 16. 0—0 х. Або 15... Kpf4—g5 16. h2—h4 х. Коли ж 14... Kpg5—h4, то 15. g2—q3+Kph4—h3 16. Cd3—f1+Cb7—g2 17. Ke4—f2×. Цікаво, що і в партії, граючи 16. 0—0 (або Kpel—f1) можна було дати мат на хід раніше — 17. Kg4—h2х. Недавно гросмейстер Д. Бронштейн запропонував після 14. h2—h4+Kpg5—f4 хід 15. Kq4—e5! Загрожує і 16. g2—g3 х. і 16. Ke5—q6 х. А на 15... Cb7—e4 — 16. Kf6—h5+Kpf4—f5!7. g2—g4 х. Залишається зіграти 15... Фe7—b4+ 16. c2—c3 Фb4:c3+17. b2 :c3 з наступним матом. Можливо, є ще якісь ходи, що ведуть до матових фіналів?

* Діаграму див. у № 3 за цей рік.

Електронний шахіст

У містечку Саратога (штат Каліфорнія) відбувся шаховий турнір, який організувала фірма «Пол-Массон», що виготовляє і продає вина. Це вже четвертий такий турнір. Попередні змагання вигравали майстер К. Коммонс, міжнародний майстер П. Бапасас і гросмейстер В. Браун. У минулому році турнір, як звичайно, проходив всього два дні — у суботу та неділю. У вищій групі перший приз (2000 доларів) знову завоював В. Браун — 4 очка з 4.

Однак, незважаючи на те, що в турнірі брав участь чемпіон США, увагу привернула гра єдиного учасника, який не претендував на грошові призи, а проте виграв усі п'ять партій у турнірі класу В. Цим «безкорисливим» шахістом була програма «Чесс 4,5», яку розробили у Північно-Західному університеті. Програма має рейтинг 1572, що згідно з американською класифікацією відповідає класу В (приблизно другий розряд в СРСР) і є чемпіоном США серед шахових програм.

По закінченні змагань запропонували комусь із шахістів класу А (перший розряд) зіграти з машиною. Першорозрядник зазнав поразки. Тільки «експерту» (кандидату в майстри) вдалося взяти реванш, та для цього йому довелося зробити 94 ходи.

Письменник-етюдист

Письменнику - фантасту Олександру Казанцеву минуло сімдесят років. Відомий винахідник і видатний інженер, він пройшов Велику Вітчизняну війну від рядового солдата до полковника. За заслуги в розвитку літератури і з нагоди сімдесятиріччя його нагороджено орденом Трудового Червоного Прапора.

Велика технічна ерудиція і фантазія О. Казанцева виявилися в багатьох його творах. Тільки в одному романі «Сильніше, ніж час» спеціалісти нарахували понад сто двадцять винаходів і відкриттів, більшість яких належить автору роману. У 1965 році Олексій Леонов від імені космонавтів вручив О. Казанцеву спеціальний значок — «За допомогу в освоєнні космосу». Адже ще задовго до висадки на Місяць Казанцев передбачив принципову конструкцію нинішнього місяцехода. Його цікаві наукові гіпотези (про тунгуський метеорит, інопланетних прибульців тощо) хоча й не підтвердились, але дали великий поштовх до їх перевірки і розробки. Видавництво «Молода гвардія» випускає збірку творів письменника.

Олександр Петрович Казанцев — майстер спорту СРСР, міжнародний майстер з шахової композиції. Він широко відомий любителям шахів як автор етюдів. За п'ятдесят років роботи в цій галузі він склав понад п'ятдесят етюдів, багато з них увійшли в скарбницю шахового мистецтва і удостоєні найвищих нагород на міжнародних та всесоюзних конкурсах.

Казанцев прагне до такої етюдної тематики: взаємного пата, мата, слабких перетворень тощо.

Анатолій БАННИК,
майстер спорту СРСР.

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

ЛАБІРИНТ

Ви, звичайно, обрали найкоротший шлях — на малюнку його зазначено штриховкою.
Але ж полонений не міг ним скористатися: він не бачив усього лабіринту. Звичайно, полонений міг випадково натрапити на той найкоротший шлях, та в його становищі краще не ризикувати, всяку випадковість треба виключити. «Нехай мій шлях буде довший, зате я напевне вийду звідси», — подумав полонений і пішов, увесь час торкаючися стінки правою (або лівою) рукою. Його шлях на малюнку показано пунктиром.

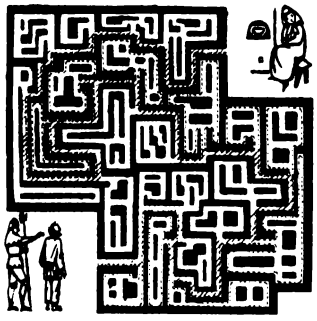
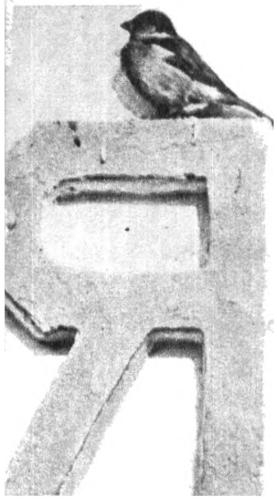


ФОТО-ЗАГАДКА

На фото — молодий листок саговника. Ця рослина належить до групи реліктових.

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?..

1. Платон.
2. Говенію солодку з родини жостерових. Її м'ясисті квітконіжки солодкі й дуже смачні.
3. Галілео Галілей.
4. Так. У заводських трубах за допомогою електричного поля, яке створює «вогні Діоскура», вловлюють часточки диму.
5. 290 кілометрів — під час пікірування птаха. В середньому соколи кидаються на свою жертву із швидкістю 240 кілометрів.
6. Відчувають. Вплив цих полів ретельно вивчається. Результати дуже суперечливі: сильне магнітне поле то вбиває рослину, то прискорює її ріст, збільшує врожай.
7. Німецький фізик Герман Гельмгольц.
8. 150 мільйонів кілометрів.
9. Самець колюшки. З травинок, скріплених клейкою речовиною, що є продуктом секреції його нирок, робить гніздо у вигляді муфти й спонукає самок, що проплывають повз нього, відкладати там ікру. Потім, живучи в гнізді, жене до ікринок чисту воду.
10. До сотні мільярдів. Сам косяк може бути завдовжки понад 150 кілометрів.



ХТО ДОТЕПНІШИЙ

Малюнок, вміщений в «Науці і суспільстві» № 12, наші читачі сприйняли по-різному. На думку четвертокласниці з міста Львова Оксани Рихаль, пташина намірилася оголосити: «Хай завжди буду я!». В. Яремко з того ж самого міста радить горобчикові пригадати, яке місце в алфавіті займає літера «я».
А от дехто зрозумів малюнок як прагнення пернатих хоч у такий спосіб нагадати, що взимку їх треба підгодовувати. «Може, тут помітять» — такий підпис пропонує М. Журило з міста Конотопа.

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК.

Редколегія:

П. А. ВЛАСЮК,
С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ,
О. З. ЖМУДСЬКИЙ,
І. І. КОНДІЛЕНКО,
В. П. КОМІСАРЕНКО,
О. І. КУХТЕНКО,
В. Я. МАЦЮК (відповідальний секретар),
О. С. ПАРАСЮК,
М. С. ПОГОРЄЛОВ,
Н. В. СУКМАНСЬКА,
(редактор відділу),
В. О. ТРИПОЛЬСЬКИЙ,
Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЦУК,

технічний редактор
Г. О. ВАВІЛЬЧАНОВА,

коректор С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення
Р. Є. ВЕЗП'ЯТОВА та
Г. П. ФІЛАТОВА.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 4, 1977 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09, БФ 12511. Сдано в набор 1. II. 1977 г. Подписано к печати 16. III. 77 г. Формат 84×108 1/16. Вум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6,72. Учетн.-изд. л. 9,9. Зак. 0387. Тираж 71000.

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 4, 1977 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 12511. Здано до набору 1. II. 1977 р. Підписано до друку 16. III. 77 р. Формат 84×108 1/16. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Ум.-друк. арк. 6,72. Облік.-вид. арк. 9,9. Зам. 0387. Тираж 71000.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

Одвічна краса

Речі із срібла вже не одне тисячоліття є улюбленими прикрасами жінок.

Срібні вироби вітчизняних ювелірних фабрик відзначаються високою культурою виготовлення.

Сережки, кулони, кольє, каблучки з вставками із каменів-самоцвітів — яшми, лазуриту, амазоніту, агату, сердоліку, хризопразу — витончені й благородні.

Срібні прикраси завжди в моді. З чарівною казкою, що дає радість і естетичну насолоду, можна зустрітися, відвідавши ювелірні магазини.

УКРЮВЕЛІРТОРГ

Телепресреклама

Віч-на-віч
з природою

Рожевий фламінго

Коли б не тихе гоготання, що лине з височини, рожеве марево, яке пропливає над головою, здалося б нереальним. Зграя граціозних фламінго дуже швидко зникає з поля зору — рожева хмарка начеб розчиняється у мерехтливому від спеки повітрі.

Не кожному щастить бути свідком цього дива: рожеві фламінго — рідкісні птахи. Селяться переважно в тропічних і субтропічних зонах Азії, Африки, Америки. На території нашої країни трапляються на північному сході Каспію, на деяких озерах Казахстану.

Рідкісність фламінго пояснюється не тільки вибагливістю до кліматичних умов, а й до корму: їдять птахи дрібних безхребетних — рачків і молюсків, личинки комах. Фламінго також добирають специфічні місця для гніздування. Полюбляють головним чином відлюдні місця біля мілководних солоних водойм або морські мілини. Рожеві фламінго ведуть осілий спосіб життя, і якщо їх не турбувати, повертаються до своїх осель. Гнізда у вигляді вежок заввишки до 30 сантиметрів і діаметром у 40—45 сантиметрів фламінго будують на грузьких неприступних місцях.

Найбільш поширеним видом є звичайні фламінго. Це довгоногі птахи, чи не найдовгоногіші з-посеред пернатих мешканців нашої планети. Оперення в них м'яке, забарвлення — від ніжно-рожевого до інтенсивно-рожевого, майже пурпурового. Кінчики крил та дзьоба чорні.

Під час линяння фламінго полишають колонію і перелітають у важкодоступні для хижаків та людини місця: у цей час вони тимчасово втрачають здатність літати. На відміну від дорослих особин, у молоді оперення брудно-сіре, з ледь помітним рожевим відтінком. У неволі дорослі птахи мають дуже бліде забарвлення.

У Радянському Союзі фламінго перебувають під охороною закону. Загальна їх кількість на земній кулі не перевищує приблизно 950 тисяч особин.

Фото Б. ГРАДОВА.

Ціна 40 коп.
Індекс 74330